FONDO PIZZOFALCONE

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio XIII

Palchetto 4

Num.° d' ordine 53

9-C-40

NAZIONALE
B. Prov.
I
793
VITT. EM. III
NAPOLI

B. T.
I
793

Digitized by Google

DIGITIZED BY Google

Digitized by Google

TRATTATO

DI CHIMICA

ELEMENTARE.

Digitized by Google

606960
SBN

TRATTATO
DI CHIMICA
ELEMENTARE
TEORICO-PRATICA

APPLICATA

ALLA MEDICINA, ALLA FARMACIA, ALL'AGRICOLTURA ALL'ORITTOGNOSIA, ED ALLE ARTI

di Filippo Cassola

PROFESSORE AGGIONTO ALLA CATTEDRA DI CHIMICA SPERIMENTALE PRESSO LA SCUOLA DI APPLICAZIONE DELLE ACQUE E STRADE; OPERATORE ALLA CATTEDRA DI CHIMICA APPLICATA ALLE ARTI IN QUESTA REGIA UNIVERSITA' DEGLI STUDI; SOCIO ONORARIO DEL REALE ISTITUTO D'INCORAGGIAMENTO ALLE SCIENZE NATURALI; CORRISPONDENTE DELLA SOCIETA' LINNEANA, DI SCIENZE FISICHE E CHIMICHE, E DI QUELLA DI CHIMICA MEDICA DI PARIGI; DELLA SOCIETA' FILOSOFICO-MEDICA DI WÜRTEBURG, NELLA BAVIERA; DELL'ACCADEMIA GIOENIA DI SCIENZE NATURALI DI CATANIA, E DELLA REALE ACCADEMIA PELORITANA DI MESSINA EC.

SEGUITO

DELLA CHIMICA INORGANICA.

ISTITUTO ORIENTALE
NAPOLI
BIBLIOTECA M. RIPA

VOL. II.

NAPOLI,
DALLA STAMPERIA E CARTIERA DEL FIBRENO
1830

Digitized by Google

CHIMICA INORGANICA

SEGUITO DELLA PRIMA PARTE

DE' CORPI SEMPLICI OSSIGENABILI METALLICI.

CAPITOLO V.

NOZIONI GENERALI SU I METALLI.

468. I metalli, la classe più numerosa de' corpi che la chimica non ha scomposti, sono stati conosciuti dalla più remota antichità, e sembra che fin d'allora furon posti a profitto pe' bisogni e per lo lusso dell' uomo. Sappiamo in fatti, che fin da' tempi di Abramo si conosceva l'arte di formare le monete di oro e quelle di argento; e per quanto rilevasi da qualche libro di alchimia, Zosimo compose il primo manoscritto su l'arte di formare l'oro e l'argento, che si crede del V. secolo, e che trovasi a Parigi nella biblioteca del Re; come altresì rapportasi da Suida fin dal IX. secolo, che Diocleziano fece bruciare i libri degli Egiziani che trattavano dello stess' oggetto. Ma l'epoca più memorabile in cui le conoscenze su i metalli fecero de' veri progressi, è quella degli alchimisti, descritta da Bergman in un opuscolo intitolato: *de primordiis chæmiæ*. Guidati da false conghietture, e da la mania delirante di mutare gli altri metalli allora detti *imperfetti*, in metalli *perfetti*, che erano l'oro e l'argento, intrapresero una serie di sperimenti, i quali sebbene non gli avessero dati resultamenti soddisfacenti alle loro ricer-

che, furon però sorgente di tante altre brillanti scoperte, e contribuirono molto al modo di estrarli, ciò che forma ancora una parte essenziale delle conoscenze chimiche su queste sostanze.

Tanti sforzi, tanti progressi, dovevano eccitare non poca emulazione fra' primi cultori dell' arte metallurgica, e fra questi, l' Arabo Geber, riunendo e perfezionando i migliori processi di metallurgia degli alchimisti del XV. secolo, li pubblicò sotto i nomi di *Alchimia argentea*, *Speculum fornacum*, e sopra tutto nel suo *Liber fornacum* furono riunite le conoscenze più esatte su le operazioni della metallurgia di quei tempi, e su gli ordinari apparati su l' arte dell' *assaggiamento* (1).

Avvenuta la morte di Paracelso nel 1541 (2), il quale più di tutto erasi occupato a la ricerca de la *pietra filosofale*, ed a quella del *rimedio universale*, la metallurgia fece de' veri progressi, e Giorgio Agricola stabilì le prime basi di questa scienza. Egli pubblicò nel 1520 i suoi dodici libri, *de re metallurgica*, in cui contenevansi tutt' i metodi più esatti per estrarre e depurare i metalli comuni. Ma Lazzaro Erckern, saggiatore generale dell' Impero Germanico, che gli successe, seguendo le sue orme, pubblicò la prima opera ragionata di metallurgia nel 1574. Poco dopo si vide sorgere nell' Allemagna la prima scuola di metallurgia di Europa, e la Gran-Brettagna andò debitrice di tali conoscenze ad Elisabetta, la quale seppe attirar ne' suoi stati i migliori cultori di quest' arte, Davide Heugsetter, e Cristofaro Schutz, ai quali accordò de' grandi privilegi. Queste conoscenze però, per

---

(1) In alcune opere di Arnoldo di Villanova, ristampate a Leyda nel 1509, si trovano anche descritti molti processi su la trasmutazione dei metalli, su la composizione de la *pietra filosofale*, e di altri oggetti di Alchimia. Quest' autore si crede morto nel 1270. *Opera Arnauldi de Villanova in fol. 1509.*

(2) Paracelso fu il primo che insegnò pubblicamente la chimica in Europa: l' entusiasmo di quest' uomo supplì in certo modo alla mancanza di genio. Egli inventò gran numero di preparazioni metalliche, che furon poi studiate e rese utili da' suoi discepoli. I Magistrati di Basilea crearono un carattere di chimica in contemplazione del loro concittadino; ma egli abbandonò ben tosto un incarico che lo vincolava ad un metodo regolare, e preferendo di passar la vita aggirandosi di paese in paese a rintracciar e svelar segreti, giunse a vantarsi di essere già pervenuto alla scoperta del *rimedio universale*, col quale avesse potuto eternare la vita dell' uomo. Ma disgraziatamente morì egli a Saltzburg nel 1541 nell' età di soli 49 anni.

quanto esatte si fossero credute in que' tempi, associate dopo a quelle della chimica, furon da' progressi di quest' ultima ingrandite, e spinte al vero grado di perfezione

In fatti, è noto che sino al XV. secolo si aveva solamente conoscenza dell' *oro*, dell' *argento*, del *ferro*, del *rame*, del *mercurio*, del *piombo*, dello *stagno*, dello *zinco*; e dell' *antimonio*. Nel XVI. e nel XVII. secolo alcun metallo venne scoperto Dal XVIII. secolo sino al XIX. ne furono scoperti altri 11, cioè l' *arsenico*, il *cobalto*, il *platino*, il *niccolo*, il *manganese*, il *tungisteno* (*scelio*), il *tellurio*, il *molibdeno*, l' *uranio*, il *titanio*, ed il *cromo*. Ma nel XIX. secolo, in cui la chimica è pervenuta quasi all' apice della sua perfezione, in soli trenta anni si è arricchita di altri 18 metalli, cioè il *colombio*, il *palladio*, il *rodio*, l' *iridio*, l' *osmio*, il *cerio*, il *potassio*, il *sodio*, il *bario*, lo *stronzio*, il *calcio*, il *magnesio*, il *litio*, il *cadmio*, il *torinio*, il *glucinio*, l' *alluminio* e l' *ittrio*.

Non possiamo assegnare l' applicazione de' progressi della chimica su questi corpi che in una maniera generale, poichè può dirsi non esservi stato chimico che non abbia intrapreso l' esame de' metalli, e che rinvenute non abbia delle utili applicazioni a' bisogni della vita. Noi dunque nello studio de' metalli conosceremo queste applicazioni e tutt' i composti più importanti sinora esaminati, e nel ricercarne il loro stato naturale, faremo allora lo studio di quella parte dell' orittognosia che più alla chimica risguarda.

Nel quadro presente si avrà un idea de l' epoca e degli autori che hanno scoperti i metalli sinora conosciuti, e di alcune delle loro principali proprietà fisiche.

NOMI de' METALLI.	AUTORI che LI HANNO SCOPERTI.	EPOCA della loro scoperta.	Termini della loro fusione (1).	PESO specifico.	Duttilità indicata per numero.	Malleabilità indicata per numero.
Oro.....	.....	conosciuta dalla più remota antichità.	32° pir.	19, 257	1°	1°
Argento...			20° pir.	10, 474	2°	2°
Ferro.....			130° pir.	7, 788	4°	8°
Rame.....			27° pir.	8, 895	5°	3°
Mercurio..			39° cen.	13, 568	.....	.....
Piombo....			268° cen.	11, 352	8°	6°
Stagno....			210° cen.	7. 291	7°	4°
Zinco.....	Descritto da Paracelso, morto nel	1541	370° cen.	6, 661	6°	7°
Bismuto...	Descritto da Agricola nel....	1520	256° cen.	9, 822		
Antimonio.	Basilio Valentino lo descrisse nel	s.XV.	500° cen.	6, 702		
Arsenico..	Brandt	1733	.....	8, 308		
Cobalto...			120° pir.	8, 538		
Platino....	Wood.....	1741	al can.	20, 98	3°	5°
Nickel....	Cronsted.....	1751	160° pir.	8, 279	9°	9°
Manganese.	Gahn e Schéele nel	1774	160 pir.	5, 850		
Tungisteno	Delhuyart.....	1781	al can.	17, 6		
Tellurio...	Muller di Beichenstein	1782	.....	6, 115		
Moliddeno.	Supposto da Schéele e Bergman, e verificato da Hielman nel ..	1782	al can.	7, 400		
Uranio....	Klaproth.....	1789	al can.	9, 00		
Titanio....	Grègor.....	1781	idem.	.....		
Cromo ...	Vauquelin.....	1797	idem.	5, 90		
Colombio..	Hatchett	1802	idem.	5, 61		
Palladio... Rodio.....	Wollaston.....	1803	al can.	11, 3	10°	10°
Iridio.....	Indicato da Descotils, e verificato da Fourcroy e Vauquelin ..	1803	al can.	..... 18, 68		
Osmio	Thennant.....	1803	idem.	.....		
Cerio.....	Hissinger e Berzelius.....	1804	idem.	.....		
Potassio... Sodio.....	Scoverti da Davy.	1807	58° cen. 90° cen.	0, 97223 0, 86507		
Bario..... Strontio... Calcio.....	Indicati da Davy.	1807	.....	.....		
Cadmio...	Herman e Stromeyer.....	1818	350° cen.	8, 604	.....	11°
Litio	Arfwedson	1818				
Glucinio... Allumiuio. Ittrio.....	Ridotti allo stato metallico da Wöhler nel	1828				
Torinio....	Berzelius.....	1829				

(1) Pir., pirometro di Wegd; can., cannello a gas compresso; cen. del termometro centigrado.

pag. 56

Proprietà fisiche de' metalli.

Brillante metallico.

469. La principal proprietà che appartiene esclusivamente ai metalli, è lo *splendore*, o quello che anche dicesi *brillante metallico*; e se v' ha altri corpi che apparentemente manifestano questo splendore, come le miche, il talco, la calce solfata ec. tal proprietà si limita a la sola loro superficie, e basta raschiarla appena con una lamina di acciaro perchè la perdano. All' opposto poi i metalli divengono sempre più splendenti allorchè si puliscono, o che si stropicci la loro superficie, essendo questa proprietà inerente a tutta la loro massa.

Opacità.

Questa proprietà è stata anche considerata come esclusiva a' metalli; ma dopo le osservazioni di Newton, una foglia di oro della spessezza di soli 0, 00009 millim. sospesa fra l' occhio e la luce apparisce di color verde, e per conseguenza dà il passaggio al raggio verde e ne assorbe gli altri; sebbene si abbia l' altro fatto in contrario, che una foglia di argento della spessezza di 1, 100000 di un pollice, non dà alcun passaggio alla luce, dal che altri considerarono l' effetto della luce attraverso la foglia di oro come dipendente dalle piccole ed impercettibili fenditure prodotte su la foglia di oro nel batterle per portarle a quella sottigliezza. L' opacità de' metalli, unita al loro brillante, li rende atti a la costruttura de' specchi.

Duttilità.

La facoltà che hanno alcuni metalli di ridursi in fili più o meno sottili, o di passare con facilità attraverso la filiera, dicesi *duttilità*.

Malleabilità.

I metalli che sono i più duttili, sono quasi in generale i più facili a distendersi sotto il martello in lamine più o meno sottili, proprietà che dicesi *malleabilità*. Il calore ne aumenta l' effetto; ed allorchè i metalli in vece di distendersi sotto il martello si fendono, o si riducono in polvere, si dicono allora *fragili*.

Odore e sapore.

Questa proprietà appartiene a pochi metalli, e si sviluppa con lo strofinio. Pare che ciò dipenda dalla più o meno facile ossidazione de' metalli, poichè l' oro ed il platino che sono difficilmente ossidabili, non hanno odore nè sapore,

ed il ferro, il piombo, lo stagno, ed il rame ec. che più facilmente si ossidano, manifestano odore e sapore dispiacevole.

Struttura e tessuto.

I metalli non offrono molte varietà nella struttura e nel tessuto. Essi presentano per lo più un tessuto in lamine o in fibre.

Durezza.

I metalli nello stato isolato o puri non sono molto duri; ma possono divenirlo combinandoli ad altre sostanze. In fatti, il ferro allo stato puro si lascia facilmente intaccare dalle lime, ma quando è combinato al carbonio, che diventa acciajo, allora è più duro di tutti gli altri metalli.

Elasticità e sonorità.

I metalli che sono i più duri sono più elastici e più sonori degli altri. Anche l' elasticità e la sonorità sono appena sensibili ne' metalli puri, e si aumentano, come la durezza, combinandoli ad altre sostanze. Così lo stesso ferro che possiede una debole elasticità, diviene il più elastico degli altri metalli combinandolo solamente al carbonio; ed il rame e lo stagno che non sono sonori, separatamente, combinati in modo da formare lo bronzo, che è il metallo delle campane, divengono sonori.

Tenacità.

La proprietà che hanno alcuni metalli ridotti in fili sottilissimi di sopportare un peso più o meno grande, dicesi *tenacità*. Si misura la tenacità adoperando fili di diversi metalli ma della stessa lunghezza e diametro, fissandoli da una parte, ed attaccandovi dall'altra una coppa di bilancia per caricarli di pesi capaci a romperli. Così p. e. un filo di ferro di $\frac{1}{10}$ di pol. di diametro può sostenere un peso di 500 libbre senza rompersi, ed un filo di piombo dello stesso diametro si rompe con un peso di sole 29 libbre.

Densità, e peso specifico.

I metalli erano prima considerati come i corpi i più pesanti, ma dopo la scoperta del potassio, che è più leggiero dell' acqua, si è rinunziato ad ammettere i metalli come i più pesanti delle altre sostanze conosciute. L'acqua pura è stata presa per unità nel peso specifico de' metalli e di tutte le altre sostanze solide e liquide. Così rappresentandosi per 1,000 il peso di un volume di acqua pura, quello dell' eguale volume di platino lo sarà di 21,5313. Alla pag. 20 del 1. Vol. abbiamo descritto il modo onde determinare il peso specifico de' solidi.

Facoltà conduttrice.

I metalli sono i migliori conduttori del calorico e dell'elettricità. La proprietà che hanno di dar passaggio a questi fluidi, dicesi anche *conducibilità.*

Proprietà chimiche de' metalli.

Azione del fuoco.

470. Essendo i metalli i migliori conduttori del calorico §. 44., debbono essere più prontamente riscaldati che gli altri corpi. Quando però l'azione del fuoco si aumenta, la maggior parte sono fusi ed anche ridotti in vapori, ed altri non si fondono che col calore sviluppato dal cannello a gas ossigeno ed idrogeno compressi, od a solo gas idrogeno. §. 379. I metalli che resistono al fuoco di forgia, ed a quello de' migliori fornelli conosciuti, sono: il moliddeno, l'uranio, il tungisteno, il cromo, il titanio, il cerio, l'osmio, l'iridio, il rodio, il platino, il colombio: tutti però si fondono al cannello a gas compresso. Tra questi i primi quattro sono quasi infusibili al fuoco di forgia, ma possono ammollirsi ed ottenersi in masse, gli altri poi non vengono affatto alterati. Siccome v'ha dei metalli che esposti in contatto dell'aria all'azione del fuoco si ossidano, così bisogna fonderli in crogiuoli formati di argilla refrattaria e di quarzo, vestiti nell' interno da uno strato di polvere di carbone impastato con olio, covrendo la superficie del metallo con polvere di ossa calcinate o di quarzo puro per difenderli dall' aria.

Quando i metalli son fusi perfettamente, sono allora più o meno suscettivi di cristallizzare nel raffreddarsi. Ciò però ha luogo, quando dopo la loro fusione si lascino lentamente raffreddare, ed allorchè la superficie è già solida, si fora e si decanta il crogiuolo per separar la parte del metallo ancora liquida che è nel mezzo. Così operando, soprattutto col bismuto, che è il metallo che cristallizza il migliore, si avranno de' cubi molto regolari, disposti in modo da formare delle piramidi quadrangolari vôte.

Azione del fluido elettrico.

Il fluido elettrico agisce su i metalli come il calore il più elevato che potesse prodursi. Esposti all'azione di una forte pila, sono fusi o volatilizzati, soprattutto quando l'apparecchio voltaico è formato da elementi a grandi superficie. Il sig. Children, il quale adoperò la più gran pila che si

fosse costrutta, i cui elementi avevano ciascuno 6 piedi di lunghezza e 2 piedi ed 8 pollici di larghezza, avendo ciascuna lamina di rame una superficie doppia di quella di zinco, e del numero di 21 coppie, potè ottenere degli effetti straordinari. Così quando il suo apparecchio fu posto in attività e portato al più alto grado di eccitamento, adoperando per liquido eccitatore l'acqua con $\frac{1}{10}$ del suo peso di un miscuglio di acido solforico ed acido nitrico, produsse l'arroventamento in tutta la sua lunghezza di un filo di platino di 8 piedi e 6 pollici lungo, e circa mezzo pollice di diametro. Un altro filo di platino di $\frac{1}{30}$ di pollice di diametro e lungo 18 pollici, appena posto nel circolo fra due grandi piastre di rame, fu arroventato al rosso-bianco, e quindi si fuse in piccoli globetti. L'iridio, infusibile al più alto fuoco di forgia, si fuse in un globetto che pesava 7 grani, ed in questo stato apparì bianco e molto brillante.

Dell' azione de' corpi semplici non metallici su i metalli.

Fra i dodici corpi semplici non metallici precedentemente studiati, l'ossigeno, il cloro, il bromo, il iodio, il fosforo, il solfo ed il selenio, sembra che sieno i soli che possano unirsi a quasi tutt'i metalli. Gli altri non si sono combinati che ad un piccol numero di essi.

Azione dell' ossigeno.

471. L'ossigeno non agisce direttamente su tutt'i metalli, e per combinarsi questi a tutto l'ossigeno di cui possono saturarsi, han bisogno del concorso del fuoco, o di altre sostanze. Il resultamento di questa combinazione chiamasi *ossido*.

L'ossidazione compiuta della maggior parte de' metalli può aversi introducendoli in una piccola campana ricurva, *fig.* 82, piena di gas ossigeno, e riscaldandoli più o meno fortemente in contatto di questo gas, operando come si è detto per conoscere la purità del gas ossigeno al §. 248. Ma v'ha de' metalli che non si combinano direttamente all'ossigeno, ancorchè esposti alla temperatura la più elevata. Quasi tutti però si ossidano trattandoli col mescuglio di acido nitrico ed acido idro-clorico (acqua regia §. 296.)

Siccome la maggior parte de' metalli si trovano già ossidati in natura, e sovente combinati agli acidi solforico e carbonico, così possono estrarsi i loro ossidi trattando le so-

luzioni mediante l'ammoniaca o la potassa pura, che si combinano all' acido solforico e ne precipitano gli ossidi. I carbonati nativi poi, che sono per la maggior parte insolubili, van trattati prima con acido nitrico o acido idro-clorico per cambiarli in nitrati o idro-clorati solubili, e poi si scompongono allo stesso modo le loro soluzioni coll' ammoniaca o con la potassa.

Noi conosceremo nel trattato de' metalli in particolare, come alcuni ossidi possono estrarsi con processi, che non sono applicabili che ad un piccol numero di essi, e come anche la scomposizione dell' acqua, quella di molti nitrati, operata col solo calore, l' azione degli alcali, dell' acqua ossigenata, ec. possono anche produrre l'ossidazione di molti metalli.

Composizione degli ossidi.

Nella composizione degli ossidi, le quantità di ossigeno nei diversi ossidi di un metallo, sono fra loro in un rapporto semplice e costante, come i numeri 1, 1, ovvero 1, 2, 3, 4 §.295.

Azione del cloro.

472. Sembra che tutt' i metalli possano combinarsi al cloro e formar tanti *cloruri* che corrispondono agli ossidi dello stesso metallo. Molti cloruri possono aversi bruciando i metalli direttamente nel gas cloro, ma la maggior parte si ottengono trattando gli ossidi coll' acido idro-clorico: allora l' ossido e l' acido saranno scomposti, e si otterrà acqua ed un cloruro, che sarà proto cloruro, se l' ossido era un protossido; deuto-cloruro, se era deutossido ec. In fatti, siccome l' acido idro-clorico resulta da volumi eguali di cloro ed idrogeno, e che un volume d' idrogeno assorbe mezzo volume di ossigeno per formar l' acqua, la quantità di cloro ne' cloruri deve essere alla quantità di ossigeno negli ossidi, come il peso di 1 volume di cloro è al peso di mezzo volume di ossigeno; ovvero come 1 proporzione, o 2 atomi di cloro sono ad 1 proporzione o 1 atomo di ossigeno. Dopo ciò, quando un metallo esigerà 1 proporzione di ossigeno = 100 per passare allo stato di protossido, o pure 2 proporzioni = 200, per divenire deutossido, allora esso assorbirà 1 proporzione di cloro, = 440, 04 per passare allo stato di proto-cloruro, e 2 proporzioni dello stesso cloro = 2×440, 04 per divenire deuto, o bi-cloruro ec.

Azione del iodio.

473. Il iodio agisce come il cloro su i metalli ed i composti portano il nome di *ioduri*. Anche quando si trattano gli ossidi coll' acido idro-iodico, si ha la formazione dell' ac-

qua coll' ossigeno dell' ossido e coll' idrogeno dell' acido idro iodico che si scompongono, ed un ioduro, che corrisponderà, come i cloruri, all' ossido impiegato. Allo stesso modo de' cloruri, la quantità di iodio negli ioduri è proporzionale a la quantità di ossigeno degli ossidi. E poichè anche un volume di vapore di iodio assorbe un volume di ossigeno per cambiarsi in acido idro-iodico, ne segue che, la composizione degli ioduri deve essere esattamente la stessa che quella de' cloruri. In fatti, la quantità di iodio negli ioduri è alla quantità di ossigeno negli ossidi, come il peso di 1 volume di vapore di iodio è al peso di mezzo volume di ossigeno (che è quello che domanda il volume d' idrogeno per formar l' acqua); o in altri termini che 1 proporzione, ovvero 2 atomi di iodio sono ad 1 proporzione o 1 atomo di ossigeno; ed essendo la quantità di quest' ultimo nel proto-ioduro = a 100, e quella del iodio = a 1561, 94, allora quella dell' ossigeno nel deuto o bi-ioduro dovrà essere esattamente il doppio, cioè = 200, e quella del iodio = 2 × 1561, 94.

Azione del bromo.

Sembra che il bromo sieguа anche la stessa legge del cloro e del iodio nel combinarsi a' metalli. Molti *bromuri* possono ottenersi anche riscaldando i metalli col bromo. L' antimonio e lo stagno bruciano allorchè si mettono in contatto del vapore di bromo.

Il potassio vi sviluppa tanto calorico e luce da produrre una violenta infiammazione. I bromuri così ottenuti sono simili a quelli che si hanno coll'azione dell' acido idro-bromico su gli ossidi metallici. Anche quando i bromuri, come gli ioduri e cloruri, si sciolgono nell' acqua, la scompongono e si cambiano in idro-bromati, e questi tornano a divenir bromuri allorchè passano allo stato concreto.

Siccome v' ha de' bromuri e degli ioduri insolubili, questi si ottengono più facilmente per doppia scomposizione, impiegando un idro-bromato o un idriodato solubile, ed un sale anche solubile che contenga l' ossido il cui metallo si vuol combinare al bromo ovvero al iodio. (V. per più precisione al trattato de' sali, gl' idro-clorati, gl' idro-bromati, e gl' idriodati.)

Azione del fluoro.

Il fluoro, attesa la sua azione molto corrosiva, attacca con più o meno energia la maggior parte de' metalli. I *fluoruri* che ne resultano sieguono la stessa legge di composizione e scomposizione che i cloruri. Così allo stato secco

sono de' fluoruri, ed allorchè sono sciolti nell' acqua, la scompongono, come fanno i cloruri e si cambiano in idro-fluati.

I fluoruri solubili possono tutti prepararsi, come i cloruri, coll' azione dell' acido idro-fluorico su gli ossidi, e quelli che sono insolubili potranno aversi per via delle doppie scomposizioni.

Azione dell' azoto.

L' azoto non si combina direttamente a' metalli. I soli *azoturi* di potassio e di sodio che si conoscono si ottengono, riscaldando il potassio o il sodio nel gas ammoniaco. Allora una parte di quest' ultimo verrà scomposto, si avrà lo sviluppo d' idrogeno, ed una sostanza solida di color verde-olivo, che è l' azoturo ammoniacale di potassio o di sodio, secondo che si sarà adoperato l' uno o l' altro metallo. L' operazione può farsi in una piccola campana ricurva sul mercurio come si vede nella *fig. 82.*

Azione dell' idrogeno.

L' idrogeno agisce sopra un piccol numero di metalli, ed i composti portano il nome d' *idruri*. Si conoscono sinora i soli idruri di potassio, di arsenico, e quello di tellurio, che saranno conosciuti trattando di questi metalli in particolare.

Azione del boro.

Il boro agisce ancora come l' idrogeno sopra pochi metalli. I *boruri* che ne risultano si ottengono esponendo i metalli coll' acido borico e col carbone in un crogiuolo di gres ad una elevata temperatura.

Azione del carbonio.

Anche l' azione del carbonio su i metalli è stata appena studiata. Allo stesso modo che il boro, il carbonio non agisce su qualche metallo, che a temperatura elevata.

Azione del fosforo.

Il fosforo si è combinato a 21 metalli solamente, ma ora è probabile che anche gli altri metalli, allorchè fossero interamente ridotti, potrebbero unirsi al fosforo. I *fosfuri* metallici sono stati appena studiati, e lasciano ancora molto a desiderare su la loro composizione. Pelletier che ne ottenne un buon numero, credè che il fosforo si combinasse a' metalli in una sola proporzione; ma dagli sperimenti del sig. Dulong, fatti sul proto-fosfuro di rame, vi ha luogo a credere, che il fosforo possa combinarsi a' metalli come l' ossigeno, il cloro, ec. in varie proporzioni, e che i fosfuri debbano essere sottoposti alle stesse leggi che quelle a cui

ubbidiscono questi corpi. E supponendo, come non è improbabile, dopo i numeri proporzionali del fosforo e de' fosfati, che un proto-fosfuro contenga 2 volte dippiù di fosforo che un protossido avesse di ossigeno, o che questo proto-fosfuro fosse esattamente cambiato in fosfato neutro di protossido, e se allo stato di deuto-fosfuro, in fosfato di deutossido, allora essi seguirebbero esattamente la legge di composizione de' cloruri, ioduri ec. precedentemente descritti.

I fosfuri non si sono ancora trovati naturalmente. Si ottengono, o gittando de' pezzetti di fosforo sul metallo fuso o divenuto rovente; o riscaldando i metalli ossidabili coll' acido fosforico, o pure aggiungendovi il carbone, esponendo il mescuglio in un crogiuolo brascato e coverto con polvere di carbone, ad una temperatura più o meno elevata. Possono anche precipitarsi, come ha fatto Oberkampf, le soluzioni metalliche col gas idrogeno fosforato, ma il miglior mezzo onde proccurarsi i fosfuri è quello indicato da Dulong, il quale consiste nel far passare il fosforo in vapori sul metallo riscaldato al rosso-bruno in un tubo di porcellana, da cui siasi prima discacciata l'aria mediante il gas idrogeno secco che vi si fa passare dall' estremità del tubo. Avendo allora introdotto il metallo in fili sottili o in limatura, e discacciata l'aria col gas idrogeno, si riscalda il metallo e poi il fosforo: questo allora trasportato dall' idrogeno allo stato di vapori sul metallo vi si combina, e si forma il fosfuro a proporzioni sempre fisse.

I fosfuri sono tutti solidi e fragili, anche se il metallo che contengono era duttile prima di combinarsi al fosforo Essi sono ancora in generale più fusibili de' metalli, quando questi isolatamente lo sono meno, ed al contrario se il metallo era fusibile, nel combinarsi al fosforo lo diverrà meno.

Azione del solfo.

Quasi tutt' i metalli possono combinarsi al solfo. Quelli non interamente ridotti, ed i metalli ancora molto rari, sono i soli che non si sono combinati al solfo. I *solfuri* sono i corpi più anticamente conosciuti, poichè quasi tutt' i metalli delle tre ultime sezioni si trovano mineralizzati naturalmente dal solfo. Ma le conoscenze più esatte su questi composti le dobbiamo a' sigg. Gay-Lussac e Berzelius, i quali li hanno più esattamente esaminati. Essi han provato, dopo una serie d'importanti sperimenti, che vi sono tanti solfuri di un metallo, per quanti ossidi può questo formare e che per conseguenza i solfuri debbono essere sottoposti alla stessa legge a cui van soggetti i corpi che si com-

binano a proporzioni definite. Così il proto-solfuro conterrà 1 proporzione di metallo ed 1 di solfo; il deuto-solfuro 1 di metallo e 2 di solfo ec. e dopo i numeri proporzionali del solfo, dell' ossigeno e de' solfati, ha potuto anche dedursi, che il proto-solfuro, o il deuto-solfuro di un metallo, contiene quasi esattamente due volte dippiù di solfo, che il protossido o il deutossido dello stesso metallo contiene di ossigeno. Questo modo di comportarsi del solfo nell' unirsi ai metalli, giunge sino ad essere anche coincidente con la composizione de' sali fosfati, ipo-solfati, solfiti, ed ipo-solfiti ec.; di maniera che, facendo passare la quantità di solfo di un proto-solfuro a lo stato di acido solforico, e la quantità di metallo in quello di protossido, ne resulterà un proto-solfato dello stesso metallo. Non v' ha che qualche solfuro che non sembra seguire apparentemente questa legge di composizione; ma il sig. Berzelius ha fatto osservare che, in questi casi i composti che non sieguono la suddetta legge, debbano riguardarsi come due sulfuri a proporzioni fisse, o pure un sol solfuro con una certa quantità di solfo o di metallo. (*Gay-Lussac, Mém. d'Arcueil, t. 1.; e Berzelius, Ann. de Chim., t. LXXVIII.*)

Il solfo nell'unirsi a' metalli sviluppa più o meno grande quantità di calorico e luce. Questo fenomeno, che fu l'origine della spiegazione data da Berzelius alla teoria della combustione, tutta diversa di quella sino allora ammessa (V. Combustione al §. 260), ha luogo sempre, quando s' innalza nel mescuglio più o meno la temperatura.

Siccome la maggior parte de' solfuri esistono naturalmente, così poche volte si preparano direttamente. Ma volendo averli puri, si possono trattare quasi tutti gli ossidi de' metalli delle prime tre sezioni col solfo, riscaldandoli ad una temperatura più o meno elevata ne' crogiuoli di Hesse. Allora l' ossigeno dell' ossido formerà con una porzione di solfo l'acido solforoso che si volatilizza, e l' altra parte di solfo si combinerà al metallo col quale forma poi il solfuro.

Possono anche riscaldarsi direttamente i metalli ridotti in polvere ed in limatura col solfo, ed attendere che il mescuglio s' infiammi; o pure calcinare fortemente un solfato metallico col carbone: allora l' ossigeno dell' acido solforico del solfato formerà composti gassosi volatili col carbonio, ed il solfo resterà unito al metallo.

Ma il sig. Berzelius ha in questi ultimi tempi pubblicato un lavoro importante su questi composti, dal quale resulta, che ogni volta che si scompone un sale metallico con idro-

geno solforato, ovvero con un idro-solfato, ha luogo sempre la formazione dell'acqua coll'ossigeno dell'ossido e coll'idrogeno dell' idrogeno solforato, ed il solfuro, che veniva prima creduto sotto-idro-solfato, è quello che si precipita. Questi solfuri saranno proto, o deuto solfuri, se il sale metallico conteneva il protossido ovvero il deutossido ec.; e possono anche ottenersi riscaldando gli ossidi in polvere col gas idrogeno solforato in una piccola campana ricurva sul mercurio, come si vede nella *fig. 82*. Con questo processo oltre che può facilmente determinarsi la quantità di solfo e quella del metallo, ma si conosce bensì lo stato del solfuro che corrisponderà sempre a quello dell' ossido impiegato.

Ordine secondo il quale verranno studiati i metalli.

474. I continui progressi che la chimica ha fatti su le conoscenze de' metalli, han prodotto sovente de' cambiamenti nelle diverse classificazioni già stabilite, onde renderne men complicato il loro studio. Così le classificazioni dedotte dal grado della loro durezza, fusibilità, peso, ec. non han potuto più sostenersi, essendosi trovati dopo de' metalli più leggieri che l'acqua, duri come la cera, ec.

La classificazione che ora è la più generalmente adottata, e che pare la più ragionata, è stata dedotta dalla più o men grande affinità de' metalli per l' ossigeno; corpo, che è il solo che può combinarsi a tutt' i corpi semplici conosciuti, ed a cui sono stati rapportati ancora tutti gli altri corpi semplici dopo le loro proprietà elettro-chimiche. §. 246. Quest' affinità de' metalli per l' ossigeno è dedotta, o dalla maggiore difficoltà che presentano i loro ossidi nel ridursi, ciò che prova la più grande affinità; o dalla più grande facilità con cui lo lasciano sviluppare, lo che dinota la più debole affinità, e finalmente dalla proprietà che essi hanno di combinarsi all' ossigeno scomponendo l' acqua o l' aria a temperatura più o meno elevata; o che non producono la scomposizione nè dell'acqua nè dell' aria a qualunque temperatura (1).

(1) Qui s' intende parlare di *ossidazione compiuta* de' metalli, giacchè è noto che, tutt' i metalli tenuti all' aria quasi tutti perdono il loro splendore e si covrono di uno strato sottile di ossido. Noi conosceremo nel trattato de' metalli in particolare, che molti protossidi, come quelli di sodio, di potassio, di antimonio, di arsenico, ec. sono stati cancellati dal numero degli ossidi, perchè furon dopo trovati composti di metallo ed ossido, ossia metalli non interamente ossidati.

Noi seguiremo dunque la stessa classificazione da me adottata nel mio *Corso elementare di Chimica*, non avendo ancora giudicato portarvi de' cambiamenti riguardo al *silicio* ed al *circonio*, classificati dal sig. Thenard come appendice a' corpi semplici non metallici; poichè anche il *colombio* ed il *tantalio*, che hanno grande rapporto col silicio; il *tungisteno* e l'*osmio*, le cui proprietà metalliche non sono ancora bene provate, e l'*arsenico*, la cui analogia col fosforo e molto grande, dovrebbero essere compresi anco fra i corpi combustibili non metallici.

I. Classe.

Metalli delle terre.

475. Questi metalli sono al numero di 6, e son quelli che hanno la più grande affinità per l'ossigeno: ciò vien dedotto da la difficoltà che presentano ancora i loro ossidi nel essere interamente ridotti, per lo che furono classificati fra i metalli per analogia. Ma più recentemente questi ossidi, cioè il *silicio*, il *circonio*, il *glucinio*, il *torinio*, l'*alluminio* e l'*ittrio* sono stati ridotti ed ottenuti in quantità tale da conoscerne esattamente le qualità fisiche ed i composti che potrebbero formare con gli altri corpi semplici conosciuti.

I loro ossidi si riducono tutti con l'elettricità, non si fondono, nè si riducono alla temperatura la più elevata, e non hanno azione alcuna su i colori vegetali, ciò che li distingue da quelli degli alcali.

II. Classe.

Metalli degli alcali.

476. Questi metalli scompongono l'acqua a la temp. ordinaria, ed assorbiscono l'ossigeno a la stessa temp. o appena si riscaldano. Essi riduconsi tutti coll'elettricità, ma non perdono l'ossigeno con la sola azione del fuoco, qualunque si fosse la temperatura cui venissero esposti. I loro ossidi, quando son puri ed alcuni molto divisi, cambiano in verde lo sciroppo di viole o la tintura de' ravanelli rossi, ed in rosso di sangue la tintura di curcoma. Essi sono al numero di 7, cioè il *magnesio*, il *calcio*, lo *strontio*, il *bario*, il *lizio*, il *potassio*, ed il *sodio*.

*

III. Classe.

Metalli.

477. Il numero de' metalli che appartengono a questa classe, essendo più grande che quello delle altre due precedenti, non possono essere studiati arbitrariamente; ecco perchè questi verranno suddivisi in quattro sezioni.

Sezione I.

Metalli che si combinano direttamente all'ossigeno a temperatura elevata, e che possono assorbirlo scomponendo l'acqua a temperatura più o meno elevata. Questi sono: il *manganese*, lo *zinco*, il *ferro*, lo *stagno* ed il *cadmio*.

Sezione II.

Metalli che assorbiscono l'ossigeno a temperatura più o meno elevata, ma non si ossidano compiutamente scomponendo l'acqua nè a caldo nè alla temperatura ordinaria. Questi metalli sono al numero di 15, de' quali 7, cioè, l'*arsenico*, il *molibdeno*, il *cromo*, il *tungisteno*, il *colombio*, il *titanio*, e l'*antimonio* sono *acidificabili*, e gli altri 8, che sono l'*uranio*, il *cererio*, il *cobalto*, il *bismuto*, il *tellurio*, il *rame*, il *nikel*, ed il *piombo*, si ossidano solamente. Gli ossidi di questi metalli son tutti riducibili con la pila, e con diversi corpi ossigenabili, ma non si riducono col solo calore

Sezione III.

Metalli che assorbiscono l'ossigeno ad una certa temperatura, non iscompongono l'acqua a qualunque temperatura, ed i loro ossidi si riducono facilmente con la pila e col calore solamente. Questi sono al numero di 2, cioè il *mercurio*, e l'*osmio*.

Sezione IV.

Quest' ultima sezione comprende altri 6 metalli, e sono quelli che non si combinano all' ossigeno, sia direttamente, o scomponendo l' aria e l' acqua a qualunque temperatura: i loro ossidi sono tutti facilmente riducibili col solo calore. Questi sono: l' *argento*, il *palladio*, il *rodio*, il *platino*, l' *oro*, e l' *iridio*.

Metalli della prima classe, o sia *metalli delle terre*.

Del Silicio (1).

480. Il sig. Davy, dopo la scoperta del potassio e del sodio, nel 1807 elettrizzando negativamente con una forte batteria voltiana, e facendo fondere del ferro che aveva posto sopra l'idrato di silice, ne ottenne un globetto metallico il quale sciolto in un acido depose una polvere bianca che riconobbe esser la silice; ciò che lo indusse a considerarla come composta di ossigeno, e di una base combustibile particolare, forse di natura metallica, a cui diede il nome di *silicio*. Avendo dopo fatto arroventare al bianco il potassio, posto in contatto della silice in un tubo di platino, ottenne la potassa disseminata di picciole particelle nere simili alla piombagine, che dirivavano dal silicio ridotto, essendosi l'ossigeno unito al potassio il quale erasi perciò mutato in potassa.

---

(1) Il sig. Thomson classificò il *silicio* fra i combustibili semplici non metallici, ed il sig. Thenard molti anni dopo nella sua 5.ª edizione lo mette in un appendice a questi corpi, assieme col circonio. Questa opinione fu emanata la prima volta dal sig. Brugnatelli, celebre professore di chimica a Pavia, il quale ne espose le ragioni in una memoria inserita nel suo *Giornale di Fisica e Chimica*, *Vol. 1. pag. 465*. Ma poichè il silicio appartiene alla classe delle terre, e che altri metalli ancora dovrebbero essere con esso annoverati anche fra combustibili non metallici, poichè lo stesso Thenard ed altri chimici convengono che la loro natura non è ancora esattamente provata, così proseguiremo a comprenderli fra' corpi metallici, ritenendo però come molto probabile che possono essi far parte de' corpi ossigenabili non metallici, anzichè de' metallici, allorchè le lore proprietà saranno meglio conosciute e la loro natura meglio stabilita; anche perchè il silicio soprattutto, può fare ora le funzioni di acido ed ora quelle di base, formando de' sali non essendo quest' ultima proprietà inerente a' corpi ossigenabili non metallici.

Davy potè conoscere approssimativamente, che il silicio era conduttore dell' elettricità; che agiva poco su l' acqua, nel caso che non era stata unita a qualche acido, perchè allora vi si scioglieva con effervescenza; fortemente riscaldato si vedeva bruciare, e si combiava in una sostanza bianca che aveva tutt' i caratteri della silice; e finalmente, che esso poteva, come il carbonio ed il boro, sopportare un calore molto elevato senza alterarsi. (*Davy, Elementi di filosofia chimica, tom. II, art. silicio.*)

I sigg. Berzelius e Stromeyer, avendo dopo esposto ad un alta temperatura un mescuglio di 3 parti di limatura di ferro puro, 16 di silice in polvere e 0, 66 di nero fumo, e tenutolo così per più di un ora, ottennero de' globetti metallici che erano stati perfettamente fusi, i quali separati dal carbone erano bianchi ed alquanto duttili. Avendoli dopo sciolti nell'acido idro-clorico, si produsse lo sviluppo dell' idrogeno, provegnente dalla scomposizione dell'acqua, e si precipitò una polvere bianca che fu trovata identica alla silice adoperata (*Gilbert's Annalen. XXXVIII, 330.*)

Con questi sperimenti però non potè ottenersi il silicio puro, ma sempre allo stato di combinazione col ferro. Il sig. Berzelius pervenne dopo il primo ad isolarlo, ed a conoscerne le sue più importanti proprietà.

Per ottenere il silicio egli pose de' strati di fluoruro di silicio e di sodio (fluato doppio di silice e di soda), ridotto in polvere e disseccato prima ad una elevata temperatura, e di potassio, che introdusse in un tubo di vetro chiuso da una parte, disponendolo dopo in modo da potere riscaldare tutto il mescuglio in una volta, portando la temp. al disotto del calor rosso. La riduzione allora dell'ossido di silicio ebbe luogo con piccolo sibilo e leggiero innalzamento di temperatura, senza sviluppo di sostanza gassosa, perchè il fluoruro di silicio e di sodio era perfettamente secco. (1) Raffreddato il tubo, fu rotto per separarne la sostanza indicata, la quale appena fu posta nell' acqua fredda, sviluppossi molto

(1) Ammettendo l' acido fluorico come *idracido*, che è ora più probabile, v. §. 349, allora il composto adoperato che deve consistere in fluoro, silicio e sodio, riscaldato poi col potassio si muta in fluoruro di sodio ed in siliciuro di potassio. Ma considerando l'acido fluorico come contenente l' ossigeno, e che fosse unito agli ossidi di silicio e di sodio, allora una parte del potassio si combina all' ossigeno dell' ossido di silicio, e l' altra si unisce al silicio ridotto, dal che deve resultarne un siliciuro di potassio ed un fluato di sodio con poco fluato di silice che non è stata ridotta.

gas idrogeno dovuto alla scomposizione dell' acqua, prodotta dal potassio; molto fluato di sodio e di potassio con accesso di alcali restò sciolto, ed il silicio si vidde precipitare sotto forma di una polvere bruna. Avendo lavata questa più volte con acqua pura e fredda, fino che cessò affatto lo sviluppo dell' idrogeno, e riscaldato dopo il liquido dell' ultima lozione fino all' abbollizione, questo divenne acido, e saturo di fluato di silice e di potassa. Allora decandando il liquido suddetto, e lavando con acqua pura e calda la polvere che conteneva il silicio fino a che le ultime acque più non cambiavano in rosso il tornasole, o che svaporate non davano alcun residuo salino, si finì di depurare il silicio dalla silice, che era divenuto più scuro, lavandolo con acido fluorico liquido.

Siccome il silicio così attenuto mostrò contenere ancora un poco d' idrogeno, che il sig. Berzelius considerò come *silicio idrurato*, e che in questo stato aveva delle proprietà rimarchevoli che or ora conosceremo, così per ottenerlo puro, lo riscaldò lentamente sino al rosso nascente in un crogiuolo di platino aperto; poi avendolo coperto e riscaldato sino al bianco, ottenne il silicio privo d' idrogeno, il quale perchè riteneva ancora un poco di silice che si era formata nella combustione dell' idrogeno coll' ossigeno dell' aria, fu questa separata coll' acido fluorico liquido, e così si ebbe il silicio perfettamente puro.

Proprietà.

Il silicio è sotto l'aspetto di una polvere del colore di nocciolo scuro, senza splendore metallico, che non acquista ne anche allorchè si stropiccia. Non ha nè odore nè sapore, e non ha azione alcuna su i colori vegetali. Non si conosce il suo peso specifico. Attacca i vasi di vetro ove si conserva, e vi aderisce fortemente. Può sopportare il calore il più forte senza che si rammollisca, o si alteri. Esso è cattivo conduttore sì del calorico che dell' elettricità.

Il silicio può riscaldarsi nell' aria e nell' ossigeno direttamente senza che si alteri sensibilmente. Gittato nel clorato di potassa o nitro fusi, e riscaldato con queste sostanze, nè anche si combina all' ossigeno. Se però si aumenti dippiù la temperatura nel suo mescuglio col nitro, al grado da scomporre l' acido nitrico, allora il silicio si ossida, e quando il calore si porti al bianco, l' azione diviene più viva, il silicio si ossida compiutamente, si cambia in acido silicico, e forma con la potassa un silicato che resta dopo l' operazione.

Uno de' fenomeni assai rimarchevoli che presenta il silicio è, la sua azione sul carbonato di potassa o di soda. Nell'atto che esso resiste all'azione del gas ossigeno, ed a quella del clorato e del nitro, sino ad una certa temp., appena si riscalda col carbonato di potassa o con quello di soda, si produce una viva combustione, si sviluppa gas ossido di carbonio, e la massa trovasi disseminata di picciole punte nere, che provengono da una porzione del carbonio ridotto. L'incandescenza è altrettanto più viva, e la temperatura più elevata, che più si adopera minor quantità di carbonato di potassa o di soda. Così p. e., con 1 volume di carbonato, e mezzo vol. di silicio, l'infiammazione ha luogo anche molto prima di arroventarsi il mescuglio. Quando poi la quantità del carbonato è più forte, la massa si gonfia e brucia con fiamma blù, che proviene da quella dell'ossido di carbonio. In queste operazioni il silicio viene ossidato dall'ossigeno dell'acido carbonico, e l'acido silicico che si forma si combina intimamente all'alcali del carbonato adoperato.

Il silicio agisce anche più energicamente sopra gl'idrati di potassa, di soda e di barite, che su gli stessi carbonati. Quest'azione è seguita da detonazioni, anche quando si operi ad una temp. al di sotto del calor rosso. Lo stesso ha luogo col fluato acido di potassa, ma se queste sostanze sono sciolte o allungate con acqua, allora il silicio non vi manifesta azione alcuna.

Gli acidi non attaccano il silicio. Il solo mescuglio di acido fluorico ed acido nitrico lo sciolgono e si sviluppa il deutossido di azoto. Il silicio allora viene ossidato e sciolto dall'ossigeno dell'acido nitrico, come lo prova la sua scomposizione. Ma se il silicio trovasi unito a qualche metallo, allora tutti gli acidi che possono agire sopra quest'ultimo attaccheranno anche il silicio. Il sig. Berzelius però, allo stato puro, lo ha combinato solo al potassio, e la sua unione diretta con gli altri metalli sembra ancora difficile ad operarsi. Così esso non attacca il platino che coll'intermezzo del potassio, e basta allora riscaldare il mescuglio di silicio, potassio e platino, perchè si ottenga un vero siliciuro di platino.

Azione del silicio su i corpi ossigenabili semplici non metallici.

481. Fra le tante proprietà rimarchevoli del silicio, quella che riguarda la sua azione sul solfo è la più sorprendente.

Riscaldato sino al rosso nel vapore del solfo, s' infiamma e si combina, sebbene in parte, al solfo; e se il *solfuro* formato si metta in contatto coll' acqua, allora questa verrà scomposta istantaneamente: si avrà lo sviluppo dell' idrogeno solforato, e l' ossido di silicio così diviso resterà sciolto. L' acqua con tal mezzo potrà saturarsi dell' ossido di silicio, da rappigliarsi in gelatina con una leggiera svaporazione. Questo fatto è altrettanto più importante quando ci spiega il come la silice per se stessa insolubile perfettamente nell'acqua trovasi nondimeno in molte acque minerali.

Il solfuro di silicio non si altera all' aria secca, si scompone lentamente quando questa è umida, e con la torrefazione cambiasi in ossido di silicio, ed acido solforoso che si sviluppa.

L' azione del silicio su l' idrogeno offre anche de' fenomeni non meno importanti. Riscaldato con questo gas in contatto dell' aria, brucia, e dà luogo alla formazione dell' acqua, e ad un *silicuro d' idrogeno*. Questo silicuro trattato col cloro si scompone, e formasi acido idro-clorico. L' acido fluorico lo scioglie sviluppandone l' idrogeno (1), ed esso viene anche sciolto da una soluzione di potassa caustica.

Riscaldando il silicio o il suo idruro nel gas cloro, s'infiamma, e si ottiene un liquido di color giallo, allorchè v' ha eccesso di cloro, e scolorato quando il cloro non vi predomina. Questo liquido, che deve considerarsi come *cloruro di silicio*, o *silicuro di cloro*, si volatilizza quasi istantaneamente all' aria, sotto forma di vapori bianchi, lasciando un residuo di silice; ciò che fa credere che esso assorba l' umido dell' aria che scompone, ed allora il cloro è cambiato in acido idro-clorico, ed il silicio in ossido di silicio. In effetti, quando questo cloruro si mette in contatto coll' acqua, allora la silice apparisce allo stesso modo, ed il liquido contiene l' acido idro-clorico. Questo cloruro si scioglie nell' acqua quando questa è in eccesso. Esso cambia in rosso il tornasole, ha odore piccante, ed è più leggiero che l' acqua. (*Berzelius*, *Ann. de Chim. et de Phys. t. XXVII*, 337.)

---

(1) Se ora sembra quasi provato evidentemente che l' acido fluorico non contiene ossigeno, allora l' idrogeno deve provenire dall' acido fluorico e dal silicuro scomposto, ed il liquido dovrebbe contenere il fluoruro di silicio.

Dell' ossido di silicio, o acido silicico (silice).

482. Il silicio si combina in una sola proporzione con l' ossigeno, ed il composto che forma, la *silice*, o sia l' *ossido di silicio*, oggi *acido silicico*, trovasi sparso abbondantemente nella natura, e costituisce le diverse varietà di quarzo, di calcedonio, di pietre focaje ec. conosciute dagli antichi col nome di *terre vetrificabili*.

Le prime conoscenze su la natura di queste sostanze le dobbiamo a Pott, che ne intraprese l' analisi nel 1746 e vi rinvenne una terra particolare a cui diede il nome di *terra siliciosa o silice*. Geoffroy dimostrò dopo che la silice poteva esser cambiata in calce, e lo stesso Pott con Baumè in allumina; ma i sigg. Schèele e Bergman, provaron dopo con esatti sperimenti, che la silice doveva considerarsi come un corpo semplice.

Dopo la scoperta del sodio e del potassio fatta da Davy, divenne anche probabile che la silice e le altre terre fossero state anch' esse degli ossidi metallici, ciò che fu poi confirmato da' sigg. Berzelius, e Stromeyer. Ma perchè l' ossido di silicio difficilmente si combina agli acidi, ed al contrario può combinarsi con quasi tutti gli ossidi metallici, fu perciò da Smitson Thennant classificato fra gli acidi metallici, e chiamato *acido silicico*. Quest' opinione che fu ammessa dal sig. Berzelius, ha ricevuto dopo anche maggiore sviluppo, ed è ora generalmente adottata. *Ann. de chim. tom. LXXXI. Berzèlius, Essai pour établir un système purement scientifique de mineralogie p. 17.* (1)

Stato naturale.

Non v'ha sostanza forse così generalmente sparsa sul globo come la silice. Essa fa parte di quasi tutte le sostanze terrose, e della maggior parte de' minerali in generale; trovasi ancora in quasi tutte le sabbie, nelle pietre preziose, nelle sostanze organizzate, nelle acque minerali, nelle pietre cadute dal cielo, dette *areoliti* ec. Ma v' ha de' minerali

(1) Fin dal 1823 io fui il primo ad estendere queste viste, riunendo le proprietà generali de' composti di acido silicico ed ossidi metallici, donde venne stabilito ed aggiunto al trattato de' sali il genere *silicati*. V. il mio *Corso elementare di Chimica* pubblicato nel 1823 vol. III. pag. 309.

di silice propriamente detti, conosciuti oggi ne' nuovi sistemi di mineralogia (Beudant) col nome di *silicidi*, ne' quali, trovasi l' ossido di silicio sempre predominante, ora allo stato puro, ed ora in quello di combinazione di qualche altro ossido metallico.

I principali minerali di silice sono:

Quarzo.

483. La silice allo stato puro, trovasi nel *quarzo jalino* perfettamente scolorato, conosciuto anche col nome di *cristallo di rocca*, ed è pressochè pura ne' quarzi bianchi detti lattei, nei quali può trovarsi unita a tracce così esili di ossido di ferro, che spesso sono imponderabili.

Il quarzo jalino cristallizzato offre d' ordinario la forma di prismi esogoni con sommità piramidali anche a sei facce o quella di dodeccaedri bi-piramidali (a doppia piramide) potendo tutti derivare da un romboide ottuso. La sua frattura è con isplendore di vetro, trasparente e traslucida anche dopo l' azione del fuoco; percosso manda delle scintille coll'acciarino, è luminoso allorchè si stropiccia nell' oscuro, ed è infusibile. Il suo peso specifico è da 2, 6, a 2, 7, e contiene 1 atomo di silicio, e 3 atomi di ossigeno, o in peso, 50 del primo e 50 dell' ultimo.

Il quarzo offre molte varietà, le quali possono essere dipendenti dalle forme, dalla struttura, da alcuni accidenti di luce, e dalla colorazione meccanica o chimica prodotta da diversi ossidi metallici ec. Esso presenta la forma di un romboide ottuso, in prismi piramidali, in dodecaedri bi-piramidali ec. Trovasi nelle geodi, incrostato sopra altri minerali, in cristalli aggruppati sotto forma di rose ec. La sua struttura è ora laminare, ora a strati globosi e convessi, ma più sovente policdrici e concentrici. È ora compatto, dianfano, traslucido, opaco e latticinoso, ed ora trovasi fibroso, granelloso, arenoso ec. La sua frattura è sovente vetrosa, tenera, grassa, resinosa ec.

Allorchè il quarzo jalino trovasi colorato dagli ossidi metallici, costituisce la maggior parte delle *pietre preziose* o gemme le più ricercate, fra le quali il topazio, il berillo, l'amatista, le diverse agate, o calcidonio, l' idocrasia (vesuviana), i granati ec. non sono che quarzo o silice colorata da quantità appena ponderabili di ossidi metallici.

Estrazione.

La silice siccome esiste allo stato puro nel quarzo jalino perfettamente scolorato, può questo servire come silice pura, ma volendo ottenerla in questo stato dagli altri minerali in

cui è contenuta, o dal vetro, di cui ne è la base, si ha facendo fondere quest'ultimo o le pietre focaje infuocate e ridotte in polvere sottile, in un crogiuolo di gres o di platino con tre volte il loro peso di potassa caustica, umettando prima leggiermente il mescuglio, lasciando la massa fusa sul fuoco almeno per lo corso di mezz'ora. Allora tolto il crogiuolo dal fuoco, si stempri la massa con acqua calda, ed al liquido che tiene la silice in soluzione, e che portava prima il nome di *liquore delle selci*, si aggiunga un eccesso di acido idro-clorico per facilitare la soluzione del restante della massa fusa. La soluzione ottenuta, divenuta limpida, si svapori sino a siccità in una capsola di vetro o di porcellana, e la massa, la quale prima di seccarsi apparisce sotto forma di gelatina, lavata con acqua acidolata dall'acido muriatico e poi con acqua solamente, darà una polvere bianca, che seccata ed infuocata, è la silice purissima.

Siccome la silice è attaccata dal solo acido fluorico che la scioglie compiutamente, e la lascia poi precipitare con l'acqua, potrebbe allora ottenersi anche pura, facendo un mescuglio di vetro o cristallo in polvere e fluato di calce, e dopo aggiuntovi l'acido solforico, riscaldare il mescuglio e far passare il gas attraverso l'acqua che tiene in soluzione un poco di potassa: la silice si vede allora precipitare in fondo di questo liquido allo stato di una polvere bianchissima, la quale si lava e si fa infuocare per averla pura.

Proprietà.

La silice così ottenuta è sotto forma di una polvere bianca, ruvida al tatto, senza odore e sapore, che scricchiola sotto i denti ed è affatto insolubile nell'acqua, negli acidi tutti, meno il fluorico, e nella maggior parte degli altri liquidi. Malgrado questa insolubilità, trovasi nondimeno la silice in quasi tutte le acque minerali e de' fiumi §. 482; ma affinchè queste possano tenerla in soluzione, è duopo che vi concorrano alcune circostanze, e soprattutto che essa si trovi allo stato di combinazione chimica con altre sostanze, i cui composti allora sono in certo modo solubili. Klaproth trovò sino a 9 grani di silice per ogni 100 pollici cubici di acqua termale della sorgente di Reiskum in Islanda; ed i zambilli dell'acqua bollente di Geyser, depongono spontaneamente col raffreddarsi o colla svaporazione dell'acqua su i due lati del cratere una crosta silicea, detta *stalattite silicea*, o tufo siliceo, il quale è composto di silice con un centesimo e mezzo di allumina, e mezzo centesimo di ossido di ferro.

Composizione dell' ossido di silicio.

Il sig. Berzelius trattando il silicio col carbonato di potassa ne ottenne la silice. Allora dall' aumento di peso del silicio, potè dedurne, che 100 parti di silicio assorbiscono 107, 98 di ossigeno; ciò che dà 1 atomo del primo = 277, 8, e 3 atomi del secondo = 300.

Usi.

La silice ha delle grandi applicazioni, che conosceremo dopo lo studio delle altre terre, e quello degli alcali. Così allo stato di sabbia, serve, allorchè è più pura, alla composizione del vetro, ed unita alla calce forma il migliore cemento (V. calce). Allo stato di quarzo, unito alla potassa, s' impiega nella formazione del cristallo, ed a quella della porcellana, allorchè si mescola all' allumina. Allo stato di quarzo jalino scolorato perfettamente, è stata in quest' ultimo tempo sostituita con successo al cristallo per la costruzione delle lenti, le quali poi hanno più durata, e si fanno con esso degli oggetti di ornamento, per imitare i diamanti ec., come lo è altresì il quarzo colorato, che costituisce una parte essenziale delle pietre dure o gemme, meno che il diamante lo zaffiro e lo spinello. E finalmente allo stato di *pietra focaja*, di *selce* o *ciottoli* (caillou), ed in quello di grès, ha delle applicazioni, quanto importanti, altrettanto abbastanza conosciute (1).

Il silicio non si è combinato al cloro, al iodio, nè al bromo. Il fluoro forma col silicio un gas particolare a cui è stato dato il nome di *fluoruro di silicio*, o *gas fluo-silicico* detto prima *gas fluorico silicato* o *acido fluo-silicico.*

Del gas fluo-silicico o fluoruro di silicio.

484. Questo gas; scoperto da Schèele, ed esaminato dopo da Priestley, fu più attentamente studiato da Jon. Davy nel 1812 (1), e più recentemente da Berzelius che ne ha fatto conoscere più esattamente la sua natura. (*Ann. de chim. et de Phys. t. XXV, 289.*)

Il gas fluo-silicico non esiste in natura. Si ottiene allo stato di gas riscaldando in una piccola storta o matraccio di vetro un mescuglio di 1 parte di vetro, di sabbia, o di

(1) V. calce, allumina e potassa, ove sarà descritta la fabbricazione de' migliori cementi, del vetro, e quella della porcellana.

quarzo, e 2 parti di fluoruro di calcio (fluato di calce) ridotti in polvere sottilissima, con tanto acido solforico da formarvi una pasta alquanto molle. Basta allora riscaldare anche col calore di una lampada a spirito le suddette sostanze, perchè si sviluppi abbondantemente il fluoruro di silicio allo stato di gas, il quale poi si raccoglie sul mercurio.

L' acqua può assorbire sino a 263 volte il suo volume di questo gas; allora essa è scomposta, ed il gas fluo-silicico è mutato in fluato acido di ossido di silicio che resta sciolto, ed in ossido di silicio che si precipita. Esso non mantiene nè la respirazione nè la combustione. Ha odore soffocante, non attacca molto sensibilmente i vasi di vetro come fa l' acido fluorico, e spande de' fumi bianchi nell' aria pel vapore acquoso che assorbe, scompone e condensa. Il suo peso specifico è, secondo J. Davy, 3, 5735.

Composizione.

485. Trattando del fluoro si è esposta l' opinione oggi più ricevuta su la natura dell' acido fluorico §. 349. Considerando questo come *idracido*, cioè ocido idro-fluorico, allora la sua azione su gli ossidi deve produrre gli stessi fenomeni che il cloro, il iodio, ec. ed i resultamenti debbono essere de' *fluoruri*, e non già de' *fluati*.

Ammessa questa ipotesi, e conosciuto che il gas fluo-silicico non si scompone allorchè si espone a temperatura elevata, deve risultarne, che il fluoruro di calcio che si unisce all' ossido di silicio, debbe reagire su gli elementi di quest' ultimo e scomporsi reciprocamente, formandosi così ossido di calcio, coll' ossigeno dell' ossido di silicio, e fluoruro di silicio, col fluoro ed il silicio, restando il primo combinato all' acido solforico col quale forma un composto fisso, e separandosi l' altro allo stato di gas perchè valatile.

Allorchè poi si mette in contatto dell' acqua, questa è scomposta, il suo ossigeno ossida il silicio, l' idrogeno forma col fluoro l'acido idro-fluorico il quale scioglie una parte dell' ossido formato, e l'altra parte si precipita allo stato d' idrato di silice.

Questa ipotesi viene anche comprovata dal seguente fatto osservato dal sig. Berzelius. Avendo egli posto in contatto del carbonato di potassa secco e ridotto in polvere il gas fluo-silicico, non si ebbe lo sviluppo del gas carbonico; quando che nell' antica ipetesi, il gas fluo-silicico, considerato

(1) Mém. de Chim. de Schèele, 1, pag. 24. Philosoph. Trans. 1812.

come acido più forte, avrebbe dovuto scomporre il carbonato indicato, svilupparne l'acido carbonico, e combinarsi alla potassa; ciò che prova che il gas fluo-silicico essendo composto di fluoro e di silicio, i quali non si conbinano agli ossidi ma a' metalli direttamente; allora avrebbero dovuto non solo scomporre il carbonato indicato, ma anche l'ossido di potassio, ridurlo in potassio, e poi formarvi delle combinazioni, discacciandone l'acido carbonico e l'ossigeno. In fatti, questa scomposizione ha luogo quando in vece del gas fluo-silicico si mette in contatto del carbonato di potassa o di soda l'acido idro-fluorico; perché allora formasi acqua coll'ossigeno del protossido di potassio e coll'idrogeno dell'acido idro-fluorico, e si ottiene lo sviluppo del gas carbonico ed un fluoruro di potassio in resultamento. E finalmente, poichè facendo riscaldare direttamente il gas fluo-silicico col potassio o col sodio, vi ha infiammazione, ed un assorbimento grande del detto gas, il composto che si ottiene di color bruno-scuro, deve essere un fluoruro ed un siliciuro dello stesso metallo adoperato, cio che prova sempre più, che le proprietà acide del gas fluo-silicico son dovute all'acido fluorico che resulta dalla scomposizione dell'acqua, e che esso debbe considerarsi come un *fluoruro di silicio* solamente. Facendo l'operazione in una piccola campana di vetro sul mercurio, si otterrà che 0, gram. 0212 di potassio assorbono $\frac{78}{123}$ di centilitro di fluoruro di silicio gassoso.

Dopo ciò, essendo il fluoruro di silicio composto in modo che quando si mette in contatto coll'acqua si cambia tutto in ossido di silicio ed acido fluorico, allora deducendo dalla quantità de' due ultimi composti la quantità di ossigeno ed idrogeno assorbiti, si avrà quella del fluoro e del silicio. E poichè l'ossido di silicio è composto da 48, 08 di silicio e 51, 92 di ossigeno; e negli idro-fluati (V. questi sali) la quantità di ossigeno dell'ossido è alla quantità di fluore dell'acido o come 1 a 2, 338; allora le 58, 08 di silicio, domandano 120, 381 di fluoro per divenire acido fluo-silicico, e per consequenza quest'ultimo debbe esser formato da 100 di fluoro e da 39, 56 di silicio.

Del Circonio.

486. Il sig. Devy nel 1807 ripetendo gli stessi sperimenti descritti pel silicio, su la circonia, potè conoscere che, riscaldata col potassio, questo veniva per la maggior parte

ossidato, e la sua superficie esaminata con una lente, offriva delle piccole particelle di una sostanza oscura dell' apparenza metallica contenuta nella circonia a cui diede il nome di *circonio*. Il circonio però non era stato ancora ottenuto isolato e puro, nè si conosceva alcune delle sue più importanti proprietà. Il sig. Berzelius, trattando il doppio fluato di circonia e di potasssa (*fluoruro di circonio e di potassio*) come aveva fatto pel fluato di soda e di silice (*fluoruro di sodio e di silicio*), pervenne a ridurre interamente la circonia, e ad ottenerne il circonio allo stato puro. (*Ann. de chim. et de Phys. t. XXXIX. pag. 337.*

Estrazione.

Per ottenere il circonio s' introduce in un tubo di ferro chiuso da una parte un mescuglio di potassio, e di doppio fluato di circonia e di potassa ben secco e ridotto in polvere, e posto in un crogiuolo di platino il cui orificio vien dopo chiuso dal suo coverchio, si riscaldi sino a farlo arroventare. La reazione ha luogo senza fenomeni alquanto sensibili, purchè il sale sia stato prima bene disseccato. Finita l'operazione, si otterrà una massa la quale contiene il circonio ridotto, il fluoruro di potassio, ed il fluato di circonia e potassa con poco potassio, che non sono stati alterati. La massa suddetta viene allora trattata con acqua, e si ottiene, mercè la scomposizione di quest' ultima, lo sviluppo dell' idrogeno e l' ossidazione del potassio, il quale poi allo stato di potassa si combina all' acido fluorico del fluato di circonia, e ne precipita quest' ultima allo stato di idrato-bianco assieme col circonio sotto forma di una polvere nera. Il deposito formato, dopo averlo attentamente lavato, si fa digerire ad un calore di 50° con l'eguale volume di acido idro-clorico e di acqua. La circonia così viene sciolta dall' acido con un poco di circonio; allora si filtra il liquido e si lava il deposito sul filtro, sino a che le lozioni più non escano acide, perchè aggiugnendo dopo più acqua, questa trasporterebbe seco un poco di circonio. Per impedire che ciò accada, vi si aggiunga un poco di ammoniaca, e si finisce di depurarla colle lozioni ripetute fatte con alcool concentrato: così il circonio resta puro sul filtro, e basta solo seccarlo per averlo in questo stato.

Proprietà.

Il circonio è in piccole masse nere coerenti, come il carbone. Non ha nè odore, nè sapore. Stropicciato prende uno splendore di un grigio carico; è più pesante che l' acqua; non altera il tornasole, ed è cattivo conduttore dell' elettricità.

Allorchè il circonio vien riscaldato in contatto dell'aria, s'infiamma prima di arroventarsi, sviluppa molta luce, e si muta in ossido di circonio (circonia), sotto forma di una polvere bianca. Esso si unisce al cloro anche con sviluppo di luce, e dà luogo ad un *cloruro di circonio*, che noi esamineremo nel trattato de' sali.

L'acido idro-clorico concentrato, l'acido solforico, e la stessa acqua regia, attaccano appena il circonio, anche quando vi si facciano bollire. Esso non è attaccato molto sensibilmente dal nitrato e dal clorato di potassa, e come il silicio, agisce allo stesso modo e con grande energia sul carbonato di potassa, dando luogo agli stessi prodotti, cioè carbone ed ossido di circonio, ed allo sviluppo di molto calorico e luce.

Della circonia o dell'ossido di circonio.

487. Il sig. Klaproth analizzando nel 1789 una pietra preziosa provegnente dall'isola di Ceylan, conosciuta col nome di *giargone*, vi rinvenne una nuova sostanza a cui diede il nome di *circonia*, da quello del minerale in cui l'aveva rinvenuta (*Journ. de Phys. t. XXXVI p. 180.*).

La stessa sostanza classificata allora fra le terre, fu trovata dopo dallo stesso Klaproth nel *giacinto* del Ceylan; e la sua analisi, che fu pubblicata nel 1796, indusse Goyton-Morveau ad analizzare i giacinti che si rinvengono ne' ruscelli *houriou pègouliou*, che traversono il borgo d'Espally (départ. de la Haute-Loire) in Francia, e li trovò analoghi a quelli dell'isola di Ceylan; analisi che venne dopo anche confirmata da quella fatta sopra gli stessi giacinti da' sigg. Vauquelin e Chevreul. (*Ann. de chim. t. XXI, p. 72, et XXII.*)

Trovasi la circonia nel *circone*, o *giargone* (*Zirkon W.*), disseminato nelle rocce primitive, nel granito, nel départ. du Puy-de Dôme in Francia; in cristalli disseminati in certe rocce granitiche, in Norvegia, negli Stati-Uniti; ma esso trovasi più comunemente nelle sabbie de' fiumi che scorrono su queste rocce, ed è molto abbondante nel ruscello d'Espally (*près du Puy en Velay*), al Ceylan ec.

Il circone, è una sostanza vetrosa, infusibile, e poco più dura del quarzo. Il suo colore più comune è il giallognolo ed il rossiccio; ma si trova anche bianco, colorato in bruno,

in bigio, in verde, ed in turchino, colori per altro che non sono mai chiari, o molto distinti. Esso offre, sebbene di rado, la forma di cristalli prismatici rettangolari terminati da sommità tetraedri, che derivano da un prisma quadrato. Le sue varietà sono: in ottaedri stiacciati, in prismi quadrati con sommità triedre, e modificati in diverse maniere. Esso è ora trasparente, traslucido, opaco, ed ora rosso, arancio, bruno, rossiccio, e verdiccio; colori che spesso sono molto vivi. Il suo peso specifico varia da 4, 38, fino a 4, 41, e quelli scolorati, contengono 0, 31 di silice, 0, 66 di circonia, 0, 02 di ferro ossidato 0, 01 che è stato di perdita (Vauquelin), percui viene il circone considerato come un *silicato di circonia.*

Estrazione.

Per ottenere la circonia si fa fondere in un crogiuolo di argento una parte di giacinto o giargone in polvere con 4 parti di potassa pura, lasciando la massa sul fuoco allo stato di fusione almeno per un ora. La massa allora, dopo raffreddata, si stempri nell' acqua per separarne l' eccessiva potassa, il residuo si sciolga nell' acido idro-clorico allungato, e la soluzione si faccia bollire fino che si deponga la silice che il minerale ancora ritenceva. La soluzione separata dal deposito, o per decantazione, o col filtro, si scomponga con un eccesso di ammoniaca liquida, ed il precipitato bianco e fioccoso che si ottiene, lavato e seccato, è la circonia pura.

Può anche ottenersi la circonia col processo de' sigg. Dubois e Silveira, che consiste nel fare arroventare allo stesso modo un mescuglio di 2 parti di potassa all' alcool ed 1 parte di giargonia ridotta in polvere finissima, e dopo un ora si raccoglie la massa, si stempra nell' acqua distillata e si filtra la soluzione, lavando il deposito sul filtro. Questo deposito che contiene la circonia, l' ossido di ferro, la silice e la potassa, si tratta con acido muriatico per isciogliere le altre sostanze e separarne così la silice, che l' acido non attacca affatto. Il liquido filtrato si scompone con ammoniaca, la quale precipita la circonia e l' ossido di ferro: quest' ultimo viene facilmente separato, facendo digerire il precipitato nell' acido ossalico che scioglie l' ossido di ferro e non attacca affatto la circonia. Allora si lava il deposito, si calcina, ed il residuo sarà la circonia pura.

La circonia però così ottenuta è in uno stato di coesione tale, che gli acidi non l' attaccano molto sensibilmente. Si perviene a diminuire questa coesione, trattandola un altra

volta con la potassa, sciogliendo la massa nell'acido idroclorico e precipitando la circonia dalla soluzione coll'ammoniaca (*Ann. de chim. et de Phys. t. XIV, p. 100*).

Proprietà.

La circonia, o ossido di circonio, è una polvere bianca che non ha nè odore nè sapore; è appena ruvida al tatto, e non ha azione su' colori vegetali. L'acqua non la scioglie, ma quando la circonia è ridotta in polvere sottilissima, vi contrae una forte aderenza, formando una massa semi-trasparente, la quale ritiene ancora, quando è disseccata, 1 o, 33 di questo liquido, ed allora acquista un color giallognolo come la gomm' arabica. Il suo peso specifico è 4, 3.

I fluidi imponderabili, l'ossigeno ed i corpi semplici combustibili, e composti non acidi, non hanno azione alcuna su la circonia. Riscaldata in una piccola capsola di vetro con una lampada ad alcool, diviene alquanto scura, e manifesta una specie di combustione, ma senza cambiare che il solo stato della sua coesione. Riscaldata col cannello non si fonde; esposta però ad un fuoco molto intenso in un crogiuolo di gres, coverto nell' interno dalla polvere di carbone, acquista un color grigio, e soffre una specie di fusione imperfetta. I carbonati alcalini hanno la proprietà di renderla solubile, formando un sale doppio, che conosceremo parlando de' carbonati.

Calcolando allora su la composizione di alcuni sali di circonia, il Sig. Thomson crede composto l' ossido di circonio da 100 di circonio, e 25, 78 di ossigeno.

Usi. La circonia essendosi trovata in quantità molto esili, non ha potuto impiegarsi ad alcun uso nelle arti. Sappiamo solo che si combina ad altre terre, e forma una sostanza analoga alla porcellana.

Del glucinio.

488. Dagli sperimenti del sig. Davy resulta, che trattando l'ossido di glucinio col potassio, come si è esposto pel circonio, si ottiene una sostanza la quale trovasi disseminata nella superficie da molte particelle metalliche grigie, che van dovute probabilmente al glucinio ridotto.

Ma il glucinio non era stato ancora ottenuto isolato e puro, ed in quantità tale da conoscerne esattamente le sue qualità fisiche e chimiche. Il sig. Wöhler trattando il cloruro di glucinio ottenuto col processo di Rose, §. 489, col potassio, come

aveva fatto per l'alluminio, §.494, ottenne il glucinio perfettamente isolato e puro. Per ottenerlo, si metta a strati in fondo di un crogiuolo di platino il cloruro indicato con dei pezzetti schiacciati di potassio; si fissa sul crogiuolo esattamente col mezzo di un filo di ferro il coperchio, e si riscaldi il suo fondo col calore di una lampada ad alcool. La riduzione del cloruro ha subito luogo, con innalzamento tale di temperatura, da far divenire il crogiuolo rovente al bianco. Raffreddato dopo il crogiuolo, si metta in un vase grande quasi pieno di acqua, onde distaccarne e sciogliere la massa fusa che contiene, ed il glucinio allora che non vi si scioglie, dopo averlo raccolto sul filtro, si lava e si fa seccare.

Il glucinio così ottenuto ha l'aspetto di una polvere di color bigio scuro, come quello di un metallo precipitato, la quale diviene splendente col brunitojo. Non si conosce se è fusibile, ma poichè la temperatura prodotta nell'atto della sua riduzione, non le ha cagionato alcuno stato di coesione fra le sue molecole, così fa supporre che possa sopportare una temperatura molto elevata senza fondersi. Esposto all'aria alla temp. ordinaria, non si ossida, nè immerso nell'acqua bollente la scompone. Se però si riscaldi al rosso sopra una lamina di platino, s'infiamma, e brucia con grande splendore, cambiandosi dopo in ossido di glucinio (glucina); e se lo sperimento si fa in contatto dell'ossigeno direttamente, malgrado che lo sviluppo del calorico fosse più grande, l'ossido dopo formato non è in menoma parte fuso.

Cloruro di glucinio.

489. Il cloro attacca anche fortemente il glucinio. Allorchè questo si riscalda nel gas cloro, vi brucia con molto splendore, ed il *cloruro di glucinio* che si forma, si sublima in aghi nelle parieti del tubo.

Il sig. Rose però ha ottenuto questo cloruro, facendo passare una corrente di cloro sull'ossido di glucinio mescolato prima al carbone, e riscaldato al rosso in una canna di porcellana. Il cloruro allora, il quale si raccoglie in un tubo di vetro posto nell'interno della canna nella sua estremità opposta a quella per dove vi passa il cloro, è cristallizzato in aghi bianchi lucenti, una parte de' quali ha un tessuto serrato. Questo cloruro si volatilizza facilmente, esposto all'aria si liquefà facilmente, ed allorchè si scioglie nell'acqua, accade uno sviluppo violento di calore.

Bromuro di glucinio.

Il glucinio posto nel vapore di bromo, s'infiamma, come fa nel cloro, ed il *bromuro*, che si volatilizza e sublima in aghi

bianchi, è anche come il cloruro, fusibile, volatile e capace di sviluppar molto calore allorchè si scioglie nell'acqua.

Ioduro di glucinio.

Anche nel vapore di iodio il glucinio produce gli stessi fenomeni, ed il *ioduro* cristallizza in aghi bianchi e si comporta come i due precedenti.

Solfuro di glucinio.

Gittando il solfo nel glucinio riscaldato al rosso, la combinazione ha luogo con una incandescenza così viva, quasi come quella che si manifesta con l'ossigeno. Questo solfuro si forma subito dopo che il solfo eccessivo è stato separato coll'azione del calore prodotto. Esso è in una massa bigia non fusa. È pochissimo solubile nell'acqua, e nel suo contatto con questo liquido non si sviluppa gas idrogeno solforato; ma se vi è un acido sciolto, allora lo sviluppo di questo gas diviene più energico.

Questo solfuro non potè ottenersi scomponendo il solfato di glucina coll'idrogeno, e con altri corpi semplici combustibili. Ma il sig. Berzelius pervenne ad averlo trattando l'idrato di ossido di glucinio coll'acqua e co'solfuri metallici elettro-negativi.

Fosfuro di glucinio.

Il glucinio anche nel vapore di fosforo arde con grande energia, ed il *fosfuro* ha color bigio; è polverulento, e posto nell'acqua la scompone e si cambia in ossido di glucinio e gas idrogeno per-fosforato, che si sviluppa e s'infiamma spontaneamente in contatto dell'aria.

Seleniuro di glucinio.

Facendo fondere il glucinio col selenio, la combinazione succede anche con sviluppo di molto calorico. Il *seleniuro* ha l'aspetto di una massa bigia con frattura cristallina, la quale messa in contatto dell'acqua, questo liquido diviene rosso per cagione del selenio che si separa.

Il glucinio riscaldato con l'acido solforico concentrato vi si scioglie, sviluppandosi l'acido solforoso. Esso sciogliesi anche negli acidi idro-solforico, idro-clorico e nitrico: ne'primi due con sviluppo d'idrogeno, e nell'ultimo con sviluppo di gas nitroso. Si scioglie similmente il glucinio nella soluzione di potassa caustica, separandosi anche l'idrogeno allo stato di gas; ma l'ammoniaca non lo scioglie affatto.

Dell' ossido di glucinio, o sia glucina.

490. Il sig. Vauquelin, analizzando nel 1798 il *berillo* che è molto simile allo *smeraldo*, vi rinvenne una sostanza particolare a cui diede il nome di glucina, dal greco λγυκος (dolce). Klaproth, che ripetè l'analisi del sig. Vauquelin, ottenne gli stessi resultamenti, ma in seguito la glucina fu anche rinvenuta nell'*euclasia*.

Lo *smeraldo*, che è la sostanza la più comune da cui può ottenersi la glucina, offre molte varietà. È vetroso, fusibile, e duro in modo da incidere il quarzo. I suoi cristalli presentano d'ordinario un prisma esaedro semplice, o modificato di diverse maniere. Trovasi pure cilindroide, fibroso, compatto, vetroso e litoide. Il suo colore varia dal verde al verde puro (verde-smeraldo), come è lo smeraldo del Perù; sino al verde-giallo (*berillo*). Si rinviene anche scolorato, giallo di diverse tinte, blù anche di diverse tinte (*acqua marina*), opaco, e di un bianco sporco, come è quello di Limoges, da cui si estrae ordinariamente la glucina. Il suo peso specifico è 2, 7. Esso è composto da 2 atomi di bi-silicato di allumina, e da 1 atomo di quadri-silicato di glucina; o in peso, da 68 di silice + 18 di allumina, + 14 di glucina = 100, e deve perciò esser considerato come un silicato doppio di allumina e di glucina.

L'*euclasia*, pietra più dura che il quarzo, è fusibile, fragile, con frattura concoide e splendore vetroso, trasparente, ed ha color verde di montagna pallido. Trovasi nel Perù, e nel Brasile nelle miniere di Villarica. Sinora si è trovata solo in cristalli prismatici che tendono al prisma romboidale più o meno modificato, con delle faccette terminate oblique più o meno numerose. Il suo nome è preso dal greco, ed allude alla facilità e nettezza con cui si frange. Il suo peso specifico è 3, 06, ed è anche composta da due atomi di silicato di allumina e da 1 atomo di silicato di glucina; ed in peso, da 44 di silice + 32 di allumina + 24 di glucina = 100. Quella che è stata portata dal Perù da Dombey, che è molto rara, e che presentava un prisma obliquo rettangolare, analizzata da Berzelius, ha dato 43, 22 di silice + 30, 56 di allumina + 21, 78 di glucina + 2, 22 di ossido di ferro + 0, 70 di stagno = 98, 38 + 1, 62 di perdita = 100.

Estrazione.

Per ottenere la glucina, si fa fondere il berillo, o lo sme-

raldo comune ridotti in polvere, con 3 parti di potassa, come si è esposto per ottenere la silice, e la massa si stempri con aequa, poi si fa sciogliere nell' acido muriatico in eccesso, e la soluzione si svapori a secchezza. La nuova massa ottenuta si sciolga nell' acqua per separarne la silice, e la soluzione si scomponga con un eecesso di carbonato di ammoniaca, il quale farà precipitare tutti gli altri ossidi, meno che quello di glucinio che resterà in soluzione. Si filtra allora il liquido per separarlo dal deposito, e si riscaldi sino all' ebollizione: con ciò la glucina si vedrà precipitare a poco a poco allo stato di sotto-carbonato, e non deve farsi altro per averla pura, che raccoglierla sul filtro, lavarla, seccarla, e calcinarla per discacciarne l' acido carbonico.

Proprietà.

La glucina ha l' aspetto di una polvere bianca, che non ha nè sapore, nè odore. Non ha azione su i colori vegetali, e non si altera in contatto dell' aria o dell' ossigeno, qualunque fosse la temperatura a cui venisse esposta, potendo sopportare il calore il più elevato senza fondersi. L' acqua non la scioglie, ma essa aderisce fortemente su la lingua, come l' allumina. Il suo peso specifieo è, secondo Ekeberg, 2, 976.

La glucina si fonde coll' acido borico vetrificato in un vetro trasparente e senza colore. Si scioglie come l' allumina negli alcali fissi, ma quest' ultima non è solubile nel carbonato di ammoniaca; e sebbene l' ittria anche si seiogliesse in questo sale, la glucina non può confondervisi, perchè vi è 5 volte più solubile dell' ittria. La sua soluzione nel carbonato di ammoniaca, filtrata, dà un liquido che lascia dopo la svaporazione a secchezza, e lo risealdamento al rosso della massa, la glucina pura.

Gli acidi si combinano alla glucina, ed i sali che ne resultano hanno sapor dolce, a cui la glueina deve il suo nome.

Composizione.

La composizione della glucina è stata dedotta dall' analisi di uno de' suoi sali, dopo la quale sembra probabile che essa contenga sopra 100 di glueinio 45, 789 di ossigeno, ciò che darebbe,

In propor., 1 atomo di glucinio, 220, 85 + 1 di ossig. 100
In atomi,.. 1 di glucinio, 3 × 220, 85 + 3 di ossig. 300

Del torio o torinio.

491. Il sig. Berzelius, analizzando un nuovo minerale (1) rinvenuto da Esmark nella Syénite a Lö-vön, isola vicino Brevig su la costa della Norvegia, vi scoprì un nuovo ossido metallico, il quale a cagione delle sue proprietà lo classificò fra le terre, e gli diede il nome di *torina*, volendo così conservare quello della torina da lui trovata nel 1816 nella *gadolinite* di Korafvet, e nel *deuto fluato di cerio* e

(1) Questo minerale che Berzelius ha chiamato *torite*, è nero senza apparenza nè di forma, o di tessitura cristallina. Esteriormente assomiglia alla gadolinite d'Ytterby; è molto fragile e presenta molte fenditure le quali nell'aprirsi hanno un aspetto matto e grasso, mentre che le fratture recenti hanno uno splendore vetroso. Il suo peso specifico è 4, 65. Non è molto duro, poichè si lascia intaccare col coltello, ed allora presenta una tinta grigio-rossastra. La sua polvere ha color bruno-rossiccio pallido, e questo colore è tanto più chiaro, che la polvere è più fina. Riscaldato al cannello perde il suo color nero, dà l'acqua, e prende dopo la tinta che ha quando è polverizzato; e se il calore è portato più oltre, allora si fonde. Riscaldato al rosso in un piccolo tubo, dà qualche debole indizio di acido fluorico.

Sottoposto a' flussi ordinari sotto il cannello, è disciolto facilmente dal borace; e se avvi eccesso di questo flusso, la materia s' intorbida nel raffreddarsi, ed il vetro che si forma non può esser polito. Il colore del vetro è lo stesso di quello che indica la presenza del ferro; fuso col nitro fa conoscere la reazione del manganese. Col sale di fosforo vi si scioglie abbandonando la silice, ed il vetro che ha il colore del ferro, prende una tinta opalina col raffreddarsi. Si può ancora riprodurre la reazione del manganese col mezzo del nitro. Il carbonato di soda scioglie il minerale senza fusione, esso lascia sul carbone una massa di un bruno giallastro. Nell' atto della reazione, si ottiene coll' aggiunta del borace de' piccoli grani metallici bianchi che si appianano sotto il martello, e che sono formati dal piombo che ritiene pochissimo zinco. Sopra una lamina di platino, la massa col carbonato di soda diviene verde.

Questo minerale è ancora rarissimo. Il nido di questa sostanza essendo vicinissimo il livello del mare, non può distaccarsene quando le acque sono gelate. Il Pr. Esmark in una seconda ricerca non ha potuto, a cagione del ghiaccio, trovarne.

La composizione della *torite* è complicatissima. Il Sig. Berzelius in 5 gramme vi ha trovato: torina 2, 8905; calce, 0 1288; ossido di ferro, 0, 1700; talco, 0, 0180; ossido di uranio, 0, 0804, ossido di manganese, 0, 1195; ossido di piombo, 0, 0400, ossido di zinco, 0, 0050; silice, 0, 9490; acqua, 0, 4750; potassa, 0, 0070; soda; 0, 0049; allumina, 0, 0030; polvere minerale non scomposta 0, 0700; perdita, 0, 0359, totale 5, 0000. (*Bibliothèque Universelle de sciences, Belles-Lettres et Arts, Décembre 1829. tom. XLII. de la division des sciences et arts. Genève*).

doppio fluato di cerio ed ittria di Fahlun a Zimbo, cancellata dal numero degli ossidi metallici, perchè fu dopo conosciuta per un *fosfato d' ittria.*

Il torinio non esiste puro in natura. Trovasi allo stato di ossido da cui può aversi sia combinando il fluoruro di torinio con quello di potassio ovvero mescolando il cloruro di torinio perfettamente secco (1) col potassio, riscaldando dopo il mescuglio. La scomposizione del cloruro ha luogo con una leggiera detonazione, la quale quando si adopera il cloruro perfettamente secco, si limita ad un semplice sviluppo di calorico, fenomeno che può prodursi con ogni sicurezza anche in un vaso di vetro. Il composto di fluoruro dà anche col potassio una leggiera detonazione, e quando si opera col cloruro di torinio e potassio, dopo la detonazione si ha una massa di color grigio carico, la quale poco dopo, come avviene in tutte le sue riduzioni, sviluppa l'idrogeno e lascia una polvere metallica di color grigio blù carico e pesante. Questa polvere si lascia comprimere, quando è secca; ed allorchè in questo stato di compressione si pulisce con un agata, prende uno splendore grigio, e pare che possegga allora le proprietà metalliche allo stesso grado dell'alluminio. §. 494.

Il torinio non si ossida nè coll'acqua calda, nè coll'acqua fredda, ma se riscaldasi leggiermente, s' infiamma e brucia con uno splendore straordinario, cambiandosi il tutto in una massa bruciante, come il fosforo che brucia in una bolla di ossigeno sotto l' acqua calda. Gittando de' piccioli grani di torinio su la fiamma dell' alcool, bruciano con una fiamma bianca, ed al momento della combustione il diloro volume sembra più considerevole. La torina che ne resulta dopo queste combustioni, è bianca come la neve, e non ha coesione nè apparenza di fusione (2).

---

(1) Questo cloruro si ottiene mescolando l'ossido di torinio (torina) col carbone, e dopo aver fatto arroventare il mescuglio posto in un tubo di porcellana, vi si fa passare una corrente di gas cloro.

(2) Il sig. Berzelius per assicurarsi se il torinio non era affatto riducibile col potassio, mescolò il solfato di torina perfettamente secco con un leggiero eccesso di potassio e riscaldò il mescuglio in un crogiuolo di porcellana coverto. La scomposizione ebbe luogo con una detonazione violentissima, dopo della quale il crogiuolo fu riscaldato al rosso-bianco; il potassio in eccesso nel volatilizzarsi si manifestò sotto forma di una grande fiamma fra il crogiuolo ed il suo coverchio. Dopo il raffreddamento, l' acqua separò il solfuro di potassio e lasciò in residuo una terra bianca di neve.

L'azione dell'acido solforico allungato sul torio è seguita da una pronta effervescenza e da sviluppo di gas idrogeno che subito cessa; in modo che può anche dopo riscaldarsi il mescuglio senza che il torio si ossidi di molto e si sciolga nell'acido solforico. Con questo mezzo può depurarsi il torio dalla torina che viene facilmente attaccata dall'acido; ma con questa operazione anche un poco di torio viene ossidato e disciolto, e se l'azione dell'acido coll'acqua si prosegua per qualche tempo, tutto il torio può esser disciolto.

L'azione dell'acido nitrico sul torio è anche meno energica dell'acido solforico: può anche riscaldarsi il torio in quest'acido senza che si manifesti un azione sensibile. L'acido muriatico però scioglie facilmente il torio, e coll'aggiunta di poca acqua la soluzione è più pronta e completa, sviluppandosi simultaneamente del gas idrogeno. L'acido fluorico ha un'azione presso a poco simile a quella dell'acido solforico sul torio. Gli alcali caustici non vi hanno azione alcuna per la via umida.

Dell' ossido di torio o torina.

492. Per estrarre la *torina* senza proccurarsi prima il torio, può trattarsi il minerale coll'acido muriatico, quindi la soluzione si satura coll'idrogeno solforato, e si precipita la torina coll'ammoniaca. Il precipitato raccolto sul filtro e lavato, si scioglie nell'acido solforico allungato, e mercè la svaporazione della soluzione, si separa un volume considerevole di solfato di torina. Quando non resta che poco liquido, si decanta, si lava il residuo salino coll'acqua bollente, si comprime e si riscalda al rosso: la torina allora si ottiene pura (1).

---

(1) Il liquido decantato, e le acque delle lozioni contengono ancora altra torina. Per estrarla si satura l'eccesso di acido il più possibile coll'ammoniaca caustica, e vi si versa tanto acido ossalico sino che si formi un precipitato, il quale poi si raccoglie e si lava. Con questo mezzo gli ossidi di uranio, di ferro, e di manganese rimarranno nella soluzione, e l'ossalato di torina si precipita. Questo precipitato calcinato, dà la torina unita ad un poco di manganese che la colora leggiermente in giallo, e che è difficile separarnelo.

Potrebbe anche in vece dell'acido ossalico adoperarsi il solfato di soda in polvere, e precipitare così la torina allo stato di sale doppio, aggiungendovene sino a saturazione, perchè con questo mezzo la torina verrebbe più completamente precipitata.

Può anche ottenersi la torina allo stato d' idrato, sciogliendo nell' acqua calda il solfato di torina lavato con acqua bollente; operazione per altro che è lenta, ma che ha luogo poi in una maniera completa, precipitando dopo dalla soluzione la torina col mezzo della soda caustica, e lavando il precipitato sul filtro. Questo precipitato è gelatinoso, come l' idrato di allumina, ma si cambia facilmente. Seccata all' aria, si rappiglia in masse dure e vetrose; posta nel vôto su l' acido solforico, si riduce in una polvere bianca, e riscaldata perde l' acqua che la costituiva allo stato d' idrato. L' idrato di torina ancora umido, si scioglie facilmente negli acidi, ciò che poi accade con difficoltà o lentamente quando è secca; ed allorchè la torina è priva interamente di acqua, allora non si scioglie nell' acido idro-clorico, nè nell' acido nitrico.

L' idrato di torina è insolubile negli alcali caustici; al contrario poi quest' idrato, il suo carbonato, ed i sali che può formare, si sciolgono facilmente ne' carbonati di potassa e di ammoniaca, e questa solubilità è altrettanto più pronta per quanto è più concentrata la soluzione di uno de' carbonati alcalini indicati. Esposto l' idrato di torina al fuoco, indurisce, e diviene difficile a polverizzarsi. Il suo peso specifico allora giugne sino a 9, 402.

La torina esposta al cannello non si fonde, nè si altera. Col borace si scioglie lentamente, ed il vetro che ne resulta non è trasparente, ma può saturarsi in modo da divenire latticinoso nel raffreddarsi. Allo stesso modo la sua soluzione è lenta col sale di fosforo (fosfato di ammoniaca e di soda), e col carbonato di soda non si scioglie affatto.

Il sig. Berzelius determinando la composizione della torina dal solfato di torina, l' ha trovata composta, dopo il calcolo, da 88, 16 di torio, ed 11, 84 di ossigeno; e 100 parti d' idrato di torina contengono, 88, 25 di torina, ed 11, 75 di acqua. Il peso di un atomo di torina è, 844, 9.

Caratteri della torina in rapporto alle altre terre conosciute.

493. Uno de' caratteri particolari della torina che non è comune alle altre terre, è il particolar composto che essa può formare con l' acido solforico, la cui soluzione riscaldata s' intorbida, precipitandosi il solfato di torina, il quale si scioglie di nuovo quando si raffredda lentamente, ma in una maniera completa.

Essa si distingue dall' allumina e dal berillo, perchè non si scioglie nella potassa caustica, ove queste sostanze facilmente si sciolgono; e la sua differenza con l' ittria si conosce dal che la torina forma col solfato di potassa nn sale doppio, che è insolubile in una soluzione saturata di solfato di potassa, ciò che offre l' opportunità di separar la torina dall' ittria.

Tra gli altri caratteri che distinguono la torina dal fosfato d' ittria, può citarsi quello del suo idro-clorato che non è pnnto intorbidato dal calore, nel mentre che la soluzione del fosfato d' ittria nell' acido idro-clorico s' intorbida appena che si riscalda.

La sua differenza con la zirconia consiste nel che quest' ultima dopo di essere stata precipitata a caldo dal solfato di potassa, è insolubile per la maggior parte nell' acqua e negli acidi; e nel che la torina è precipitata dal prussiato di potassa, quando la zirconia non lo è affatto. E finalmente differisce dagli altri ossidi metallici dell' ultima classe, fra' quali potrebbe essere annoverata a cagione del sno grande peso specifico, perchè l' idrogeno solforato che forma de' precipitati in tutte le soluzioni di questi ultimi, non intorbida punto le soluzioni de' sali di torina. (*Annalen der Physik, 1829. N. 7.*).

Dell' alluminio.

494. Il sig. Davy, esponendo un globetto di ferro puro nella cavità di un pezzo di allumina umettata con acqua ai due poli di nna forte pila voltiana, ottenne una lega di ferro e di alluminio, la quale posta in contatto dell' acqua manifestava sviluppo di alcune bollicine di gas, e si covriva di una polvere bianca che era l' ossido di alluminio, o allumina. Riscaldando l' allumina col potassio ad un calor bianco, si produsse molta potassa (protossido di potassio), nella quale trovaronsi disseminate alcune particelle grigie metalliche.

Ma l' alluminio puro è stato ottenuto in quantità più grande dal sig. Wöhler, trattando il cloruro di alluminio col potassio. Per averlo si metta nel fondo di un crogiuolo di porcellana un poco di potassio, si cuopra con un volume eguale al suo di cloruro di alluminio, e chiuso col suo coperchio, che vi si ferma con un filo di ferro, si riscaldi a

poco a poco con una lampada ad alcool, aumentando sempre e gradatamente la temperatura. Ad una certa epoca accade nell' interno del crogiuolo un innalzamento di temperatura tale, che il coperchio e le pariete del crogiuolo divengono incandescenti. La riduzione allora dell' ossido di alluminio ha luogo, e dessa è completa quando la massa apparisce fusa ed ha acquistato un color bigio-nericcio. Raffreddato il crogiuolo, s' immerga in un gran vaso pieno di acqua; la massa allora fusa vi si scioglie producendo lo sviluppo del gas idrogeno, e lasciando precipitare una polvere, la quale veduta al sole, sembra formata da tante piccole molecole metalliche. Questa polvere raccolta sul filtro, lavata e seccata, è l' alluminio puro.

L' alluminio ha qualche analogia col platino nativo, e qualche volta presenta l' aspetto di masse spugnose che mostrano in alcuni punti uno splendore metallico, che acquistano anche maggiormente con lo stropiccio. Il calore che liquefà la ferraccia non lo fonde, ma dopo esso trovasi di un colore più carico, ed acquista tale cocsione che diviene meno facile ad ossidarsi. Riscaldato all' aria sino a che si arroventa s' infiamma e bruccia con grande splendore e scintille, come fa il ferro nell' ossigeno, combinandosi così in una sostanza bianca e dura simile all' ossido di alluminio (allumina). Se lo sperimento si fa nell' ossigeno puro, allora l' alluminio vi arde sviluppando un calore tale da fondere in parte l'allumina formata, ed allora le parti fuse sono dure in modo da tagliare il vetro come fa il quarzo.

L' alluminio posto in contatto dell' acqua alla temp. ordinaria, non si ossida e può svaporarsi tutto questo liquido senza che l' alluminio perda il suo splendore metallico. Se però vi si faccia bollire, sviluppasi un poco d' idrogeno, ma la sua ossidazione a questo modo è molto lenta.

Gli acidi solforico, e nitrico concentrati non attaccono l' alluminio alla temperatura ordinaria. Si scioglie rapidamente nell' acido solforico concentrato, e sviluppasi acido solforoso. Se poi l' operazione si fa con acido solforico allungato, e con l' acido idroclorico, allora l' ossidazione dell' alluminio avviene per la scomposizione dell' acqua, perchè sviluppasi idrogeno. Anche una soluzione debole di potassa, e l'ammoniaca sciolgono l' alluminio sviluppandone prima l' idrogeno; e sorprende come quest' ultima possa tenere in soluzione l' allumina formata.

Facendo passare una corrente di cloro su l' alluminio riscaldato al punto da divenire incandescente, s' infiamma e for-

masi un cloruro di alluminio che si sublima. Il iodio non ha azione su l'alluminio.

Il solfo si combina facilmente all' alluminio, ma riscaldando questo al rosso, e gittandovi il solfo; poichè se si riscaldano le due sostanze prima mescolate, il solfo viene volatilizzato senza che vi si combina. Questo *solfuro* è nero, con apparenza semi-metallica, e prende uno splendore metallico con lo sfregamento. Riscaldato all' aria, sviluppasi idrogeno solforato e si ha una massa bianca, ciò che ha luogo più prontamente nell' acqua, precipitandosi dopo l' allumina.

Il fosforo anche si unisce facilmente all' alluminio, e basta riscaldarlo solamente nel vapore del fosforo, perchè se ne abbia la combinazione, la quale è seguita da sviluppo di calorico e luce. Il *fosfuro* che si ottiene, è polverulento, di color bigio-nericcio, che stropicciato acquista uno splendore metallico, ed emana odore di fosforo. Gittato nell'acqua, sviluppa subito l' odore d' idrogeno fosforato.

Riscaldato l' alluminio col selenio sino al rosso, il mescuglio s' infiamma, e si ottiene un *seleniuro di alluminio* nero, polverulento, che acquista splendore metallico dopo lo strofinio, e che manda odore d' *idrogeno seleniato.*

Dell' ossido di alluminio o allumina.

Istoria.

495. L' uso dell'allume nell'arte della tintura è conosciuto da epoca molto remota. Supposta la prima volta da Sthal e Neuman come formata dall' acido solforico e da una terra analoga alla calce, fu quindi studiata più accuratamente da Geoffroy il giovine, e la terra particolare che conteneva, fu creduta analoga a quella che formava la maggior parte componente le *argille*; (1) lo che fu poi confirmato da Margraf. Morveau chiamò questa terra *allumina*, perchè l'ottenne nello stato di purità dall' allume, e quindi i sigg. Bergmann, (2) Schèele, e Saussure il giovine (3) estesero maggiormente le conoscenze su questa sostanza.

---

(1) Men. Par. 1728, p. 303.
(2) Bergman; I, 287.
(3) Journ. de Phys. 411, 290.

Stato naturale, ed estrazione.

L'allumina nello stato puro è rarissima. Si assicura averla trovata a Magdebourg nella Bassa-Sassonia; in Inghilterra ad Hall, e vicino Verona. Essa però allo stato di combinazione con la silice, l'ossido di ferro, e col carbonato di calce, trovasi abbondantemente nelle *argille* le quali quando sono bianchissime contengono fino a' o, 50 di allumina.

L'allumina trovasi in tutt'i terreni, e forma la base di quelli detti *cretosi* o *argillosi*, e delle *argille*. Si rinviene anche nativa in combinazione dell' acido solforico, nella Solfatara vicino Napoli, e soprattutto a Vulcano vicino Lipari, e trovasi quasi pura in alcune argille, e soprattutto nel *corundo* (corindon di Haüy), il quale è il più duro fra le sostanze pietrose, eccetto il diamante, ed è infusibile (1).

Trovasi il corundo cristallizzato in forme regolari, i cui cristalli derivano da un romboedro ottuso. Il suo peso specifico varia da 3,97, a 4,16. Ma si rinviene ancora in prismi esaedri regolari, in dodecaedri a triangoli isosceli, in romboedri semplici, in cristalli rotolati e rotondati ec. Allorchè trovasi unito e colorato da varii ossidi metallici, prende diversi nomi, e costituisce alcune delle gemme molto ricercate. Così dicesi *smeriglio* quando trovasi granulare e ferrifero, ed attesa la sua grande durezza, viene perciò usato per tagliare e lavorare il cristallo, le pietre dure, a pulire l'acciaro ec.; colorato in rosso, costituisce il *rubino orientale*; in giallo di topazio cupo, il *topazio orientale;* in blù, il vero *zaffiro orientale;* in violetto, l'*amatista orientale*, e scolorato perfettamente, forma lo *zaffiro bianco.*

Il corundo ialino è reputato come la pietra la più nobile sì per la durezza, che per la forte riflessione della luce dopo di essere stata tagliata e pulita; per lo che fu chiamata da Haüy *telesia*, cioè corpo perfetto.

L'allumina unita a soli o, 35 di acqua, forma l'*allumina idrata*, conosciuta col nome di *gibbsite.* Essa è allora in piccole stalattiti aggruppate su la loro lunghezza, che hanno una struttura fibroso-radiata, di colore bianco-verdiccio.

L'allumina trovasi anche unita al silicio ed al fluore nel

---

(1) Vi ha del corundo che è composto di ossido di alluminio puro solamente, il quale contiene sopra 100 parti, 47 di ossigeno e 35 di alluminio. Quello analizzato da Klaproth però diede 95, 3 di ossido di alluminio; 5, 5, di silice; 1, 25 di ferro ossidato; e 3, 75 furono di perdita.

topazio; alla sola silice nella *burnonia*; alla calce, alla silice, ed all' ossido di ferro, nel *disteno*; alla silice, alla potassa ed all' ossido di ferro, nell' *andalusite*; ed alla silice, alla calce, ed all'ossido di ferro nella *nefelina* (sommite W.)

Ma le sostanze le più comuni che tengono l'allumina, e che sono le più generalmente sparse, su la terra, sono le *argille*. Formando esse la base essenziale di ogni sorta di vase di terra, servendo alla formazione de' mattoni che s' impiegano come pietre da costruttura ec. le argille sono perciò quasi a tutti note.

Delle argille.

496. Si distinguono col nome di *argille* alcune sostanze terrose che racchiudono quantità più o meno grandi di allumina. Esse sono riguardate ora come composte di silicati alluminosi mescolati sia fra loro o con altre sostanze. Le proporzioni però delle loro parti costituenti variano non solo nelle differenti argille, ma anche ne' diversi punti ove si trovano. La maggior parte appartengono a' grandi depositi formati dalle acque, le quali trascinano sovente delle sabbie quarzose; ma quelle che sono assai omogenee, formano de' nidi in mezzo alle diverse rocce, le quali probabilmente possono essere de' composti chimici definiti.

Tutt' i minerali argillosi non sono cristallizzati, sono opachi, teneri, hanno frattura matta e bene unita, e non offrono caratteri propri onde ben determinarne le loro specie. Il carattere più essenziale che presentano è l' odore, chiamato comunemente *terroso* o *argilloso*, che si sviluppa quando vi si soffia per espirazione sopra, o se si umettano con la lingua. Si attaccano fortemente alla lingua, per la grande affinità che hanno con l' acqua, e formano con questo liquido una massa plastica, la quale diviene poi così dura col calore, da far fuoco coll' acciarino. Se poi le argille non contengono abbastanza di allumina, come sono le *marne* e quelle che diconsi *craies*, che sono terre bianche finissime nelle quali la calce carbonata vi predomina, queste si rammolliscono anche nell' acqua, ma la pasta che formano non è viscosa, e non diviene sì dura come il quarzo col fuoco, come quella delle argille, poichè quelle hanno meno affinità per l' acqua, e la perdono quasi totalmente coll'azione del fuoco. L' odore però che le argille presentano allorchè si umettano con la lingua, va dovuto all' ossido di ferro che vi è unito, poichè nelle argille pure quest' odore non si sviluppa quasi affatto.

497. Le argille a seconda delle loro applicazioni, e dello stato più o meno grande di purità, prendono diversi nomi. Noi esamineremo quelle che sono le più generalmente usate in diversi rami delle arti.

Argilla o terra da porcellana.

L' argilla allorchè trovasi unita ad una certa quantità di silice ed a quantità quasi imponderabile di ossido di ferro, forma il minerale il più prezioso per la fabbricazione della porcellana, il quale chiamasi *kaolin* da' Cinesi.

Trovasi il kaolino nelle montagne primitive in mezzo delle grandi masse di granito, formando de' strati interposti: qualche volta vien preceduto da' letti di una roccia micacea di una tessitura dello *gneiss*, ma rosso e molto friabile, come si è trovato nelle cave di kaolino della China, ed in quelle di Alençon e di Saint-Yriez vicino Limoges. Esso è dovuto alla scomposizione delle rocce di feldispato, o a quelle della pomice.

Il *kaolino* è in masse friabili, qualche volta di un bianco puro, che è il più ricercato, e qualche volta che tirano sul giallo, o rosso di ferro. Qualche volta presenta questo minerale delle particelle di mica, ciò che fa scorgere che la sua origine provvenga dal feldispato (felstain), o granito grafico. Esso aderisce appena alla lingua; è infusibile, e pesa specificamente più dell' acqua pura, 2, 2. La sua analisi ha dato, per ogni 100 parti, 0, 52 di silice, 0, 47 di allumina 0, 33 di ossido di ferro.

V' ha delle varietà di kaolino, che nel loro stato di formazione recente, contengono molt' acqua interposta. Quello della China e del Giappone è più bianco ed untuoso al tatto, che tutti gli altri di Europa. Il kaolino di Sassonia è appena giallognolo, o incarnato di colore, che poi sparisce al fuoco; quello di Cornouailles è molto bianco ed untuoso al tatto, ed è evidentemente formato di feldispato o granito che ha perduto la sua primitiva coesione; ed il kaolino di Saint-Yriez, giace in istrati o in filoni in mezzo di massi di granito, o piuttosto di una roccia di feldispato, che i Chinesi chiamano *pétunzè*.

Il kaolino di Limoges, analizzato da Vauquelin, ha dato 55 di silice, 27 di allumina, e 50 di ossido di ferro, con 2 di calce e 14 di acqua. Quello poi analizzato da Rose, ha dato solamente 52 di silice, 47 di allumina e 33 di ossido di ferro.

Argilla scistosa.

Trovasi in vicinanza de' strati di carbon fossise (houille) e

ne' *trapp* secondarii. I suoi colori sono il grigio, o il giallo-bigiccio. È matta o splendente per cagione della mica interposta. La sua frattura è scistosa, e qualche volta si avvicina alla frattura terrosa. È opaca, tenera, facile a dividersi nell'acqua, aderente fortemente alla ligua. Il suo peso specifico è 2, 6.

Argilla sabbionosa ferrifera.

Trovasi nella superficie del globo, come prodotto di alluvione, per lo più sotto la terra vegetale. È in massa terrosa matta, tenera, friabile, trattabile, con segnatura poco grassa, poco sporcante; aspra e magra al tatto, e poco aderente alla lingua. Il suo colore è grigio-gialliccio, che alle volte tende al verdiccio. Ad un fuoco alquanto forte si fonde, soprattutto se contiene calce; ed è conosciuta comunemente col nome di *argilla da mattoni* (Lehm; limo).

Siccome quest'argilla tiene il ferro allo stato d'idrato di protossido, così cotta diviene rossa, perchè il ferro passa allo stato di perossido. La sua applicazione alla formazione de' mattoni, come questi si facciano e si cuociono, e quale sia il loro uso nel lastricare le stanze nelle case, e nella costruttura delle mura, lo che contribuisce non solo ad accelerare il lavoro, ma alla loro maggior durata, è ora abbastanza conosciuto.

In diversi luoghi della Francia, e soprattutto ne' contorni della città di Lione, la maggior parte delle case sono costrutte con questa argilla, ed in generale con terra nè troppo, nè troppo poco tenace. La terra allora appena presa dal suolo s'introduce e si batte fra due tavole, che hanno la forma della spessezza del muro, ed allorchè si giudica esser divenuta la massa coerente abbastanza, si tolgono le suddette tavole, e si passano più innanzi: in tal modo questi edifici vengono in poco tempo innalzati, ed affinchè le parieti esterne maggiormente resistano all'azione delle piogge, si covrono con un intonaco ordinario di calce perchè si rendano così più durevoli.

Argilla plastica, o da stoviglie (*terre glaise*).

È un'argilla impura mescolata a particelle di mica e di ocra di ferro. Il suo colore è grigio-gialliccio, sovente macchiata di giallo e di bruno. È in masse con laminette di mica; aderente fortemente alla lingua, e leggermente grassa al tatto, facendo pasta, e divenendo duttile coll'aqua. È più o meno fusibile, e si ristringe dopo cotta. Trovasi quest'argilla sovrapposta alla calce carbonata grafica nelle vicinanze di Parigi, Arcueil, a Monterau, Houdan, ed in

tutta la stratificazione del bacino della Senna; vicino Auteuil; con ossa animali in Inghilterra nelle vicinanze di Londra, vicino Margate, egualmente con ossa animali ec.

Argilla ocrosa, o terra bolare, ocra, terra di Siena, bolo di Armenia, terra siggillata o *terra lemnia.*

498. Argilla rossastra, o rossa, caricata di perossido di ferro, quando ha questo colore, e d' idrossido, allorchè è gialla. Quest' ultima diviene anche rossa coll' azione del fuoco. Quest' argilla è più o meno fusibile.

Argilla lito-marna.

Si trova in vene o in nidi in più rocce. È bianca, o colorata leggiermente; si attacca alla lingua, è dolce al tatto, tenera, ed infusibile. Serve per costruir mattoni per forni di alta fusione, di porcellana, di vetri ec.

Argilla o *scisto a pulire.*

Quest'argilla è riguardata da Werner come di origine pseudo-vulcanica. Ha color grigio-bianco-giallognolo, o giallognolo; è molto tenera, si attacca fortemente alla lingua, ha frattura scistosa, assorbe l' acqua prontamente, ed è fusibile o infusibile,

Argilla tripoli.

Si attribuisce l' origine di quest' argilla alla torrefazione naturale o artificiale dello scisto argilloso. Il suo colore è bianco sporco, rossastro, o giallognolo. È magra al tatto, diviene rossa coll' azione del fuoco per l' idrossido di ferro che passa in perossido, ed è infusibile. Serve a pulire i metalli, e le lenti, ed a fare gli stampi pe' camei ec. Contiene 90 di silice, 7 di allumina, e 3 di ferro = 100.

Argilla de' Lanajuoli (*terra à foulon*).

Quest' argilla è anche conosciuta sotto il nome di argilla *smectica.* Il suo colore è il più sovente grigio, o verdastro che tira al rosso; è molto grassa al tatto, ha una grana finissima, si screpola nell' acqua, ed è infusibile a' migliori fuochi di forgia.

Quest'argilla è usata nelle manifatture di panni per togliere l' olio alla lana, a cui deve il suo nome. Essa contiene, (quella de' bagni di Rennes) 48, 60 di silice + 27, 90 di allumina + 4, 40 di calce + 1, 80 di magnesia + 2, 10 di ossido di ferro + 16, 20 di acqua.

Argilla di Wedgewood.

Quest' argilla che fu trovata dall' autore di cui ne porta il nome, è composta da 76 di silice e 24 di allumina.

Argilla leggiera, o *pietra fluttuante.*

Quest' argilla è poco ricca in allumina e contiene in vece

molto magnesia. Essa non si stempera nè si unisce coll'acqua, ed è infusibile e molto leggiera. Secondo l'analisi di Fabroni, contiene 55 di silice, 15 di magnesia, 12 di allumina, 3 di calce, 1 di ossido di ferro, e 14 di acqua. Attesa la leggerezza di quest'argilla, Fabroni ha immaginato di fabbricarvi de' mattoni come quelli di cui si servivano gli antichi i quali cotti, erano capaci di galleggiare su l'acqua. Con questi mattoni, che pesano appena $\frac{1}{6}$ degli ordinari, si può fabbricare nelle piccole costrutture su i vascelli ec.

Argilla calcarifera indurita (*marna argillosa.*)

499. Questa roccia ricuopre lo scisto marno-bituminoso di cui forma il tetto, e costituisce la base, o lo strato inferiore della calce carbonata compatta; trovasi anche sopra altre rocce nelle montagne stratose. Essa fa una viva e lunga effervescenza con gli acidi, e non forma pasta coll' acqua. Si fonde e dà sovente dopo la cottura, delle materie efflorescenti all'aria. Siccome l'agricoltura ritira infiniti vantaggi dalle marne, onde migliorare i campi sabbionosi, argillosi umidi, e freddi, importa perciò conoscer bene la qualità delle marne e quella del suolo de' campi.

L' uso di *marnare la terra*, è conosciuto da epoca remotissima. Ma poichè v' ha delle marne che consistono in argilla unita a poca calce carbonata, altre che sono quasi tutte formate da quest' ultima imbrattata da materie argillose, ed altre che contengono molta sabbia, perciò son dette *marne sabbionose* ec., allora è duopo conoscere esattamente la composizione chimica delle marne, e quella de' suoli che voglionsi migliorare (1).

Le *marne argillose* convengono ne' suoli sabbionosi perchè

(1) L' analisi delle marne si limita a conoscere approssimativamente la quantità di terra calcare e quella della sabbia. Basta perciò pesare la marna già seccata, trattarla con un leggiero eccesso di acido nitrico o idroclorico, feltrare il liquido, dopo cessata ogni effervescenza, raccogliere il deposito non sciolto sul filtro, lavarlo, seccarlo e pesarlo, e quindi dedurre quest' ultimo peso da quello della marna impiegata, perchè si avrà per residuo quello della terra calcare che è stata sciolta nell' acido.

Può anche farsi l' operazione per conoscere la quantità di materia sabbionosa, stemperando solamente la marna nell' acqua: allora la sabbia come più pesante occuperà il fondo del vaso, e ripetendo le lozioni, decantando dopo qualche minuto il liquido torbido, potrà approssimativamente conoscersi la quantità di sabbia che una marna contiene.

li rendono più densi, più tenaci, adatti a ritenere l' acqua che serve in parte al nudrimento delle piante. Potrebbero anche a questa specie di marne sostituirsi le argille pure, ma le prime sono da preferirsi; ciò che va dovuto indubitatamente all' influenza della piccola quantità di calce carbonata che contengono chimicamente combinata, su la materia degl' ingrassi; e per conseguenza la quantità di questa calce carbonata deve essere in rapporto con la quantità degli avvanzi organici che il terreno racchiude naturalmente, o che vi s' introduce direttamente.

Le *marne calcari* all' opposto convengono a' suoli argillosi, e ciò sotto un duplice scopo; il primo, puramente meccanico, riguarda il dividere o sminuzzolare il terreno, al che le varietà molto sabbionose sono ancora più adatte che le altre: il secondo poi deve esser riguardato puramente chimico, come nel caso precedente, e ciò che sembra provarlo, si è che le sabbie solamente selciose non producono punto gli stessi effetti che quelle che contengono più o men grande quantità di calce carbonata.

Possono supplire alle marne calcari anche le pietre calcari friabili e sabbionose. I concimi della Touraine, che sono adoperati a quest' uso, sopra una grande estensione del paese, sono appunto la calce carbonata detta *craie*, sovente ripiena quasi interamente di rottami di conchiglie. Ed in mancanza di marne calcari, e di pietre calcari sabbionose friabili, vi si può anche sostituire la calce spenta all' aria. Ma questa deve usarsi cautamente, poichè conviene ne' soli terreni umidi che racchiudono grandissime quantità di avvanzi vegetali, ne' quali la scomposizione non avviene naturalmente in modo da dare i succhi necessarii all' accrescimento delle piante. Essa è perciò più utile nei terreni ne' quali la *torba* predomina, come lo sono quei di molti luoghi della Normandia, dell' Inghilterra, dell' Irlanda ec. che domandano un simile trattamento. Bisogna anche osservare, che le calcari magnesiache debbano essere assolutamente rigettate dall' agricoltura, poichè secondo ha osservato Smitson Thennant, esse rendono i terreni più sterili, probabilmente perchè la magnesia agisce su gli avvanzi organici che servono d' ingrasso, in un modo contrario a quello che conviene all' elaborazione de' succhi vegetali.

Per adoperare le marne, si dispongano a mucchi presso le marniere, e si lascino così all' aria per farle effiorire più a meno prontamente; si spandano dopo su la terra verso

la fine dell'autunno, in più o men grande quantità, secondo che ne domanda la natura del suolo, e così finiscono di dividersi e meschiarsi alla terra durante l'inverno, e mediante il lavoro ordinario a cui dopo va soggetto il terreno.

Non può stabilirsi a priori la quantità di marna che domanda un terreno. Ciò deve conoscersi prima approssimativamente dopo l'esame della natura del suolo, e di quello della marna, e poi dalla quantità d'ingrasso che già vi si trova, circostanze che il coltivatore deve conoscere accuratamente. Può solo stabilirsi, che adoperando molta marna, il terreno diverrebbe più sterile, al che per altro potrebbe rimediarsi, considerando il terreno come troppo argilloso, coll'addizione di una quantità di sabbia; e se fosse calcare, aggiungendovi l'argilla pura, con più ingrasso di materie vegetali ec.

Degli scisti.

500. Anche gli *scisti* si avvicinano molto alle argille, poichè le loro parti costituenti sono come queste, la silice, l'allumina, e l'ossido di ferro, e qualcuno solo contiene dippiù la calce, la magnesia e l'ossido di manganese.

La durezza degli scisti è più o meno grande; essi si separano in tavole di diversa spessezza, che sono le une lucenti, le altre matte, ec. Essi sono fusibili, e non formano pasta coll'acqua; ma umettati emanano odore terroso. Il loro colore è il grigio, il bruno, il nericcio, il giallo, ed il rossiccio.

Gli scisti principali sono: lo scisto alluminoso; lo scisto argilloso; la pietra da rasojo; lo scisto litografico; lo scisto lucente; lo scisto tubolare (ardesia); il lapis nero; lo scisto onice; lo scisto silicioso. Lo scisto grigio-nericco, è quello che si dice *scisto da cuoprir tetti, o lavagna.*

L'analisi dello scisto tubolare ha dato: silice 48; allumina 33, magnesia 1 a 4, ferro, 2 a 12, potassa 1 a 4; acqua 7.

Estrazione dell'allumina.

501. Si ottiene l'allumina allo stato puro, facendo una soluzione di allume di commercio in 20 volte il suo peso di acqua, e versandovi tanta ammoniaca liquida, finchè non accada più intorbidamento. Il precipitato bianco in forma di gelatina, lavato è prosciugato fortemente, somministra l'*allumina.*

Il sig. Gay Lussac prepara l'allumina calciminando ad un calor rosso il solfato di allumina e di ammoniaca. Il solfato di ammoniaca è volatizzato, e l'allumina si ottiene in una polvere bianchissima.

Proprietà.

L' allumina à bianca, leggiera, ed in masse spognose che si attaccano fortemente su la lingua. Se però la soluzione dell' allume è fatta in una più grande quantità di acqua, allora è di color giallognolo, trasparente, e fragile. La prima è chiamata da Sausurre *allumina spognosa*, e la seconda *allumina gelatinosa*. I fluidi imponderabili, l' ossigeno, l' aria, i corpi combustibili semplici e composti non acidi, non hanno azione su l' allumina.

Quando l' allumina viene esposta ad un fuoco molto forte acquista un color grigio, diminuisce considerevolmente nel suo volume per l' acqua che perde, che suol giugnere fino à 0, 58, acquista un peso specifico maggiore, e diviene dura in modo da mandar fuori delle scintille coll' acciarino. In questo stato l' allumina non più si unisce all'acqua. Allorchè trovasi poi mescolata all' ossido di ferro, come nelle argille ordinarie, quest' ossido passa allo stato di perossido rosso e comunica questo colore anche all' argilla; allora il carattere che distinque questa sostanza è l' *odore terroso* che presenta allorchè si umetta appena. Gli alcali fissi sciolgono l' allumina, come fa anche la strontiana e la barite, e lasciano separarla col mezzo di un acido. Il suo peso specifico è secondo Kirwan 2, 00.

Il sig. Berzelius, calcolando su la composizione del solfato di allumina, crede formato l' ossido di alluminio da 100 di alluminio e da 28, di ossigeno.

Usi dell' allumina, e delle argille quarzifere o silicifere nella costruttura delle diverse stoviglie.

502. Gli usi dell' allumina, sia combinata naturalmente od artificialmente ad una quantità bastante di silice, nella costruttura de' mattoni e delle stoviglie in generale, rimonta ad un epoca la più remota. La famosa torre di Babilonia, fatta 2200 anni prima dell' era volgare, era fabbricata di mattoni ben cotti. Gli avvanzi de' monumenti eretti dagli Egiziani e da' Greci, ed i tanti famosi vasi *Etruschi*, la cui formazione si rende ancora difficile a perfettamente imitare, ne sono una pruova incontestabile.

Sia che i Romani maggior diligenza avessero usata nella scielta e soprattutto nella cottura delle argille; sia che questa fosse stata prima in qualche modo depurata, è certo che

i mattoni costrutti da' Romani superarono quelli di tutt' i popoli che li precederono; e sebbene oggi tal fabbricazione sia generalmente conosciuta, pure non si è più mirato a quella idea di *perfezionamento*, o almeno ad imitare le opere degli antichi, per lo che i mattoni costrutti presentemente lo sono di gran lunga inferiori. Noi che siamo, può dirsi nel centro di famose opere antiche di questo genere, possiamo più di tutti comprovarlo, poichè i grandi mattoni in forma di tavole quadrate, o di parallelogramma che sono nel grandioso *Arco felice* una delle porte di Cuma; nel Tempio di Venere a Baja, e soprattutto quelli che formano gli archi diruti detti ponte di Callicola, che sono nella baja di Pozzuoli, in mezzo al mare, quelli di Pompei ec. e che da tanti secoli soffrono le ingiurie dell' aria, lo provano in un modo irrefragabile (1).

Sotto il nome di *stoviglie* s' intende ogni specie di vaso od altro oggetto formato dall' argilla più o meno pura, disseccato e cotto ad un calore più o meno elevato. Questi vasi possono esser fatti di sola argilla alluminosa, di argilla silicifera (Kaolino), di argilla unita al quarzo, ec, e quindi i *mattoni*, i *crogiuoli*, le *tegole*, i vasi tutti di argilla rossa, i *mortai* le *storte* o *tubi* di *grès*, quelli di argilla bianca, che formano la *faenza* o *terraglia* ovvero *maiolica*, e la *porcellana*, sono prodotti dalle argille più o meno pure. I primi richieggono meno cura nella scelta della terra e nella loro costruttura, ma quelli che debbono sopportare gran fuoco per cuocersi, e che sono destinati ad usi più nobili, come la porcellana, domandano non solo maggiore attenzione, ma ancora delle conoscenze chimiche per ben riuscire nella loro esatta costruttura.

Siccome vi ha una qualità di mattoni che son destinati a costruir forni che debbono sopportare un gran fuoco, come quelli di vetreria, e di porcellana, così è duopo che le ar-

(1) Quel che importa conoscere per la esatta fabbricazione de'mattoni da costruttura, si è che l' argilla troppo grassa o troppo facile ad impastarsi, deve unirsi ad 1/20 almeno del suo peso di sabbia, e comprimere per quanto è possibile la pasta allorchè si adopera, per facilitarne non solo più il desseccamento, ma bensì renderne più grande la coesione fra le molecole, soprattutto per quelli, come ho veduto a Londra ed in altre parti dell' Inghilterra, e nella Francia, che hanno una maggiore superficie, e sono anche il quadruplo, o il sestuplo, più spessi degli ordinari, onde rimpiazzare le pietre da costruttura, per accelerare dippiù il lavoro a cui son destinati.

gille sieno le più *refrattarie*, cioè infusibili, e prive il più possibile di calce ed ossido di ferro, che le rendono facili a fondersi L'argilla che serve a questi usi non deve contenere altro che silice ed allumina, e quando quest' ultima predomina, allora vi si aggiugne più quarzo, per renderla sempre più refrattaria e difficile a fondersi, poichè così il suo ristringimento al fuoco è poco sensibile, rimpetto alle argille nelle quali l'allumina vi è predominante (1).

Queste specie di mattoni però non possono farsi con la sola argilla, ma debbe a questa unirsi una quantità di *cemento*, il quale si fa con l'argilla refrattaria, o la sabbia quarzosa calcinate ad una elevata temperatura prima e poi ridotta la massa (fritta) in polvere (2). Può al *cemento* sostituirsi i crogiuoli di vetriera, o le *gazette* ove si cuoce la porcellana, ma è duopo allora separare tutto il vetro nè primi che può aderirvi, il quale li renderebbe meno refrattari. Proccuratosi così il cemento, e ridotto in polvere, si unisca all' argilla grassa refrattaria già impastata con acqua, e si batta affinchè il mescuglio sia il più compiuto possibile. È duopo però avvertire, che la pasta dell'argilla debbe essere omogenea, la sua solidità tale, da divenire alquanto più densa coll' aggiunta del cemento. Questa densità si determina con un semplice sperimento: si prenda una palla di piombo del peso di 30 gram., si faccia cadere su la pasta di argilla dall' altezza di 1 metro e 5 decimetri, e si osservi se internasi nella pasta in tutto il suo diametro. Allora per ogni 50 chilogram. di questa pasta vi si aggiungano 15 chilogram. di cemento di argilla, il quale potrà anche aumentarsi allorchè dovrà servire per mattoni refrattari. Al-

---

(1) Per conoscere un argilla apira, debbe osservarsi primieramente che essa non debbe produrre che quasi affatto effervescenza, e che esposta ad un calore il più forte col doppio del suo peso di sotto-carbonato di soda non deve fondersi, ciò che prova che non vi è calce carbanata nè ferro solforato che rendono le argille facilmente fusibili. Per un' analisi poi più esatta, ved. il vol. IV art. *analisi delle pietre*.

Se con l'analisi si trova, come è l'argilla di Forge-Les-Eaux, che contiene 68 parti di silice, 38 di allumina, e 2 di ossido di ferro, che l'argilla contenga almeno 95 di silice e di allumina, questa può servire per crogiuoli di vetriere; ma quella che deve sopportare un fuoco anche più forte, è duopo che ne contenga almeno 97 delle due sostanze indicate.

(2) Il cemento fatto con l'argilla detto *cemento di argilla*, è da preferirsi a quello fatto con la sabbia soprattutto per la fabricazione dei crogiuoli.

lora il mescuglio si fa distendendo la pasta di argilla su di un gran quadrello di legno, mettendovi prima nel piano un poco di polvere del cemento, aggiugnendo l' altra a poco a poco, ed impastando il tutto si finisce coll' impietrirla con i piedi.

Così preparata l' argilla può, dopo seccata, cuocersi e sopportare il calore il più elevato senza che si fenda o screpoli, nè si restringa molto sensibilmente (1); e può servire alla costruttura de' grandi crogiuoli da vetriera; delle *gazzette* per cuocere la porcellana, e de' mattoni refrattari, aggiugnendovi più cemento. In mancanza di sabbia quarzosa, si adopera il quarzo o il feldispato (felstain) in polvere.

I vasi detti di *terraglia*, o di *majolica*, son fatti con la terra detta *anglaise*, o *terre de pipe*, e domandano una scelta particolare nella terra, e molta cura nella loro preparazione. Le argille che vi si adoperano debbono restar bianche dopo la loro cottura. Le argille di Montereau in Francia, quella detta *terra di Venezia* presso di noi, e l' argilla dell' isola di Ponza nel regno di Napoli, sono opportune per questa specie di vasi, ma le argille bianche del Devonshire e di Scrophsire in Inghilterra, sono le migliori, perchè restano bianche ancorchè fossero esposte al fuoco il più elevato,

Wedgwood immaginò una terra di pippa che è ora reputata superiore a tutte le altre conosciute, sia per la omogeneità e finezza che presentano i vasi costrutti con questa terra, sia perchè questi si avvicinano più alla natura della porcellana, percui hanno una superiorità su tutti gli altri conosciuti. Il suo stabilimento a Londra, che ho visitato ocularmente nel luglio del 1827, offre qualche cosa di sorprendente, ed i mortai fatti per usi de' chimici sono di una perfezione, di una durezza, e di una levigatezza da imitare quelli di agata. Quest' argilla che abbiamo descritta sotto il nome dell' autore, che l' ha scoperta, è composta di 76 parti di silice e 24 di allumina. §. 498.

Le argille che debbono servire per la majolica, debbono

---

(1) Siccome tutte le argille si ristringono all' azione del fuoco, così quelle che sono più ricche in silice e che sono unite al cemento in cui l' argilla ha più sofferto il suo restringimento, lo sono meno. Il più gran restringimento prodotto ad un colore calcolato a 10676 di Reaum. = 160 di Wedgwood, è stato di 295 parti sopra 1000 in lunghezza, cioè a dire presso a poco di un terzo.

essere molto refrattarie, e per conseguenza mescolate a poca quantità di calce carbonata (calcina). Si preparano queste argille con molta cura, triturandole e lavandole con molta acqua, servendosi poi delle parti più fine che vi restano sospese e che la rendono latticinosa, le quali si depongono dopo un certo tempo. Queste argille così trattate si uniscono al quarzo calcinato, polverizzato, e passato allo staccio per averlo in polvere molto fina.

I vasi detti di *grès*, di cui si servono sì frequentemente i chimici, come le storte, crogiuoli ec. son quelli che hanno poi un uso meno esteso de' precedenti. Si costruiscono dei grandi vasi per riporvi soprattutto gli acidi, e molti vengono sostituiti a' matracci di vetro nella preparazione di quei composti ne' quali gli acidi vi hanno gran parte; se ne formano bottiglie per riporvi liquori fermentati (mousseuses), come la birra, il vino della Moiselle ec. Essi consistono anche in vasi di argilla molto fina che contiene una quantità di silice molto divisa, ed intimamente unita, la quale non deve separarsi con le lavature, come avviene per le argille mescolate alle sabbie grossolane. Questa sorta di vasi vengono cotti ad un gran fuoco.

La terra di Hesse in Allemagna, con cui si fanno dei crogiuoli detti di *Hesse* tanto rinomati, e di cui i chimici spesso si valgono, è anch' essa un argilla refrattaria mescolata alla silice. Questi crogiuoli si fanno anche in Francia, e sono forse da preferirsi a' primi, e la pasta va preparata allo stesso modo che abbiamo esposto per la costruttura de' mattoni refrattari. Possono anche formarsi questi crogiuoli presso di noi con rottami di *mortai* di vetriera ridotti in polvere, ed argilla grassa detta di Antibo, o anche altra argilla nella quale debba esservi sempre la minor quantità possibile di calce carbonata e di ossido di ferro.

Della Porcellana.

Istoria.

503. Fin dai primi secoli dell' Era cristiana sembra che vi fosse stata la porcellana in Europa, giacchè nè fu trovata secondo la testimonianze di Bayardi negli scavi di Ercolano distrutta dall'eruzione del Vesuvio sotto il regno dell'Imperatore Tito. Ma può stare che questi fossero stati fatti in regioni anche più lontane, poichè i primi vasi che si videro a Roma, fu-

ron portati dal Ponto Eusino d'Asia dalle armate vittoriose di Pompeo, 64 anni prima dell' Era cristiana (1).

Gli Etruschi, che probabilmente furono una colonia di Feniej, sono citati dagli antichi per la bontà e finezza della loro porcellana, e de' vasi detti *etruschi* ancora tanto rinomati, i quali secondo Darwin, erano fabbricati in una grande manifattura stabilita alle falde del Vesuvio nelle vicinanze di Nola, ne sono una testimonianza, e si crede che essi quest' arte avessero appresa da' Cinesi. Sappiamo in fatti da Harmer, che la più bella porcellana di Asia veniva fabbricata a Skiraz, capitale della provincia detta propriamente *Persia*; a Matched, capitale della Butriana; e a Sesd, a Kirman, e soprattutto a Zorindi capitale della Caramania (2).

Ma per quanto sappiasi dall' istoria, egli è certo che molto tempo prima dell' Era cristiana si fabbricavano nella China e nel Giappone non solo stoviglie ordinarie, ma benanche porcellana di miglior qualità con molti colori, e particolarmente col rosso (3), ed il turchino, che si credeva formato dall' oltremare, ma dopo fu conosciuto esser l' ossido blu di cobalto.

L' arte però della porcellana cominciò a fare de' progressi anche in Europa, e Wedgwood nel 1750 ne stabilì le prime fabbriche in Inghilterra con molto successo. Nella Francia, Entrecolles, missionario che aveva portato con esso seco dei campioni delle terre adoperate da' Chinesi per la fabbricazione della porcellana, furono da Reaumur la prima volta applicate a tal fabricazione. Ma mentre Reaumur era occupato in tali ricerche, si vide sorgere in Sassonia la prima fabbrica di tal genere, sotto la direzione del Barone Botgar, che si crede la prima stabilita in Europa; e qualche tempo dopo, la Francia, l' Inghilterra, l' Italia, e la Germania si videro rivalizzare in tale fabbricazione. Quelle però che ai nostri

(1) Plinio, edizione d'Olanda, lib. XXXVII, sez. 2.

(2) Nella china in questa fabbrica a King-to-Kiug, provincia del Kiansi, avvi ancora cinquecento forni in attività, che occupano all' incirca un millione di operai. (Chaptal, Elem. de chim. vol. II, p. 94.).

(3) La porcellana di Persia, però e molte altre credute tali di quelle epoche erano formate dal vetro, dalla sabbia di fiume con piccola quantità di terra argillosa, e questa era una specie di vetro piuttosto anzichè la vera porcellana de' Chinesi. Il famoso vaso Barberini, trovato nella tomba di Alessandro Severo morto nel 235 anno dell' era volgare, che fu pagato da Fenala Duchessa di Portland, 1000 ghinee, non era di porcellana, ma di un vetro blu trasparente; ricoperto da una specie di smalto semi-trasparente.

giorni sono le più rinomate, sono la manifattura di Dresda cretta con successe sotto il Regno di Federico II, allorchè conquistò la Sassonia; quella di Berlino; quella di Sevres vicino Parigi, e quella di Straffordshire in Inghilterra.

Fabbricazione della porcellana.

504. Le argille che debbonsi adoperare per la fabbricazione della porcellana, sono le argille refrattarie, e fra queste si preferisce il kaolino che abbiamo descritto. Queste argille si lavano prima per separarne i grani di quarzo che contengono, per impiegarne le parti più fine che restano sospese nell' acqua. Una tale lozione si fa in grandi vasi, in cui dopo avervi messe le argille ridotte in piccioli pezzi, si stemperano con acqua, agitandole dopo e lasciandole così per poco deporre nel fondo le parti più grossolane. Si apre dopo la chiave annessa a poca distanza del fondo de' detti vasi per farne uscire il liquido latteo che tiene sospesa l' argilla più fina, il quale poi la depone al fondo dopo molto tempo.

Allo stesso modo si prepara la silice, o il quarzo, facendolo prima infuocare in forni come quelli in cui si cuoce la calce, e dopo così rovente si gitta nell' acqua fredda per dividerlo in più pezzi, i quali poi si spolverizzano sotto le macine dure fatte con la stessa pietra silicea.

Ottenuti così i due liquidi che contengono le due polveri allo stato di grande finezza, si mescolino quando sono abbastanza densi, e che contengano almeno 24 once di argilla per pinta il primo, e 38 once di silice il secondo, facendoli passare attraverso uno staccio non molto fitto, e poi per un altro di seta più fino, onde toglierví ogni materia straniera o più grossolana che potessero contenere. E poichè la precipitazione dell' una e dell' altra terra tenuta sospesa nell' acqua domanda un tempo assai lungo per eseguirsi, così onde più sollecitamente ridurle allo stato di pasta, si riscaldano i due liquidi così mescolati in grandi vasche ad un calore capace di vaporizzarne l' eccesso di acqua sino che la massa sia ridotta alla necessaria consistenza; badando di non portare molto oltre tale svaporazione, perchè se la massa fosse secca di troppo, non potrebbe nè impastarsi, nè modellarla per applicarsi alla costruttura degli oggetti a cui è destinata (1).

(1) Il mescuglio delle due terre con l'acqua dicesi *massa o pasta*;

La pasta così preparata si conserva per lungo tempo prima di adoperarla, ed affinchè le parti di silice e di argilla maggiormente si compenetrino, si fa sogiacere la pasta dopo cotta alla *follatura*, operazione che dicesi da' francesi *marcaye*, la quale consiste nello schiacciarla fortemente coi piedi in grandi tinozze quadrate, o nel batterla con bastoni di legno, o macchine simili, sino che sia divenuta bene unita, molle, e dolce al tatto. Si passa dopo la suddetta pasta alle battiture (*battage*), mettendola in grossi pezzi sopra larghi banchi, tagliandola per lo lungo e per lo largo con lamine di latta, mettendoli dopo l'uno sopra l'altro per batterli e farli unire un altra volta come prima, ripetendo tale operazione sino che sieno disparse tutte le bolle di aria che la pasta aveva interposte (1).

Ottenuta così la pasta con l'argilla e la silice, vien messa negli stampi di gesso, e modellata, o lavorata diversamente al tornio, come si fa per la pasta di majolica ec. Preparati i diversi lavori con la suddetta pasta, si fanno seccare all'aria, o mediante il calore delle stufe, e posti in piccole scatole rotonde coperte, dette *gazzette*, fatte con argilla refrattaria, si dispongono queste nel forno l'una sopra l'altra in forma di tante pile alte quanto lo è il forno sino alla volta, in modo che la fiamma possa circolarvi per poterle più facilmente arroventare tutte ed eguabilmente.

Le conoscenze necessarie per la costruttura del forno non sono meno importanti. Esso debba esser fatto tutto in mattoni refrattari fatti espressamente, §. 502, i quali si uniscono mercè l'argilla grassa refrattaria, che fa le veci di cemento calcare. Le migliori dimensioni sono: diametro del forno 10 piedi, sopra 7 piedi di larghezza, e 9 piedi di altezza. In mezzo della sua volta vi si fa un camino di 5 piedi alto,

---

il luogo ove si conserva, *fossa* o *serbatojo*, e le fosse o vasche ove si fa svaporare si dicono *caldaje* o *forni della pasta*.

(1) Alla manifattura di Wedgwood in Inghilterra vi è una macchina a vapore la quale esequisce queste operazioni con la più grande economia e sollecitudine. In una parte della suddetta macchina la silice calcinata viene ridotta in pezzi e poi macinata sotto l'acqua; essa eseguisce con più facilità la penosa operazione di dividere, di stemperare, e di battere l'argilla per ridurla ad una pasta semi-liquida capace poi di passare pe' stacci di differenti finezze. E finalmente, l'altra parte della macchina schiaccia l'argilla secca, la fa passare per un cilindro di ferro guernito di lamine taglienti, con che si riduce prontamente in pezzi, e dopo la batte come si è detto di sopra.

e di 2 a 3 di diametro, essendo la suddetta volta che chiamasi *globo*, alta 3 piedi e mezzo; e finalmente nella base del forno debbono esservi tre bocche da fuoco, con un apertura laterale che dicesi *porta del forno*, larga 20 pollici, per la quale vi si entra facilmente, e vi si dispongono a pila le gazzette che contengono i vasi di porcellana che si vogliono esporre al *gran fuoco*. Tutto l'esteriore del forno è difeso da cerchi di ferro, cioè due a tre nella parte bassa e cilindrica del forno, due nel globo, e due almeno nel camino. Dopo ciò il forno da porcellana consiste in tre parti; cioè nel cilindro inferiore, ove è la porta che dicesi *lavoratojo* da' chimici, che finisce da una volta che ha molti piccoli fori quadrati pe' quali la fiamma parte è reverberata, in giù, e parte entra nel *globo* che è la seconda parte del forno, la quale finisce come un cono troncato che ha nell' apice il camino che forma l' ultima parte del forno (1).

Composizione della pasta per la porcellana.

1. Argilla bianca refrattaria 100, quarzo bianco 9, rottami di porcellana bianca 9, gesso calcinato 4.

2. Argilla bianca 100, quarzo bianco 9, rottami di porcellana 8, gesso calcinato 5.

3. *Pasta per figure* — Argilla 70 quarzo 25.

Del biscotto (*biscuit*).

505. Costrutto così il forno da porcellana, si fa seccare assieme con le gazzette ad un piccolo fuoco di circa sei ore di durata, affinchè tutto l' umido sì del forno che delle gazzette sia dissipato. Ciò fatto si eseguisce la prima cottura della porcellana, che dicesi *cuocere il biscuit* (biscotto), la quale serve a dare una sostanza capace a ricevere lo smalto, o la vernice, che dicesi *coverta*; ed è necessario perciò che il biscotto non sia cotto di troppo, perchè allora divenendo più duro, lo smalto non potrebbe così bene aderirvi (2).

Cottura del biscotto.

Preparati i pezzi di porcellana con la pasta descritta, e fatti seccare convenientemente, si mettono nelle gazzette,

---

(1) Per un piccolo forno di porcellana le seguenti dimenzioni sono anche esatte: altezza del lavoratojo ove è la porta con due bocche per introdurvi la fiamma, 5 piedi e mezzo; diametro interno 5 piedi; spessezza del muro un piede e mezzo ed altezza del camino due piedi, diametro interno del camino un piede e mezzo.

(2) Il *biscuit* propriamente detto è la porcellana cotta imperfettamente e senza vernice che si fende nel globo, o nelle gazzette, la quale poi si polverizza, si tritura con l' acqua come si prepara il quarzo, e s' impiega per la pasta della porcellana, pe' crogiuoli, ed altro.

e queste si dispongono a pile nell' interno del forno. I grandi pezzi, o le statue, si mettono nel centro del forno, affinchè essendovi ivi una temperatura più elevata, possono questi cuocersi più compiutamente, Disposte così le cose, si chiude la porta del forno, e si comincia a poco a poco a riscaldarlo dalle sue aperture laterali, aumentando dopo sempre gradatamente il fuoco. Il combustibile è il legno ben secco e ridotto a piccoli pezzi lunghi poco più di 3 piedi, e la loro combustione si fa all' aria fuori il forno; ma poichè nel suo interno comincia l' aria ad essere sommamente rarefatta, ne avviene che la fiamma del combustibile è tirata fortemente nell'interno, ove si sparpaglia nell'intorno delle gazzette, e passa pe' fori annessi nella prima volta nel globo, e da questo ne esce pel camino.

Il fuoco si sostiene così, e gradatamente si aumenta per circa sei ore, e quando si è sicuri che la temperatura trovasi preso a poco eguabilmente innalzata nell' interno del forno, si aggiunga più legno in quantità da covrire il piccolo muro nella cavità in corrispondenza alle aperture laterali del forno (alandiers); sostenendola così sempre coverta di legno, affinchè l' aria non giunga troppo fredda e più sollecitamente nell' interno del forno. Dopo 16 a 17 ore di gran fuoco, si veda per una delle aperture del forno (spie), le quali sono fatte con un cilindro di argilla refrattaria che si prolunga in fuori per circa un piede e mezzo, ed è chiuso da una lastra di vetro per avere l' opportunità di guardare lo stato di riscaldamento dell' interno del forno, senza che il calore offenda in menoma parte; ed allorche si osserva che l' interno è divenuto tutto rovente al bianco, e che più non si avverte fumo, ma che la fiamma è bianca e molto viva, si sospenda l' azione del fuoco, tralasciando di aggiugnervi più legno. Si chiuda allora ogni apertura del forno, e lo stesso camino in alto, e si lascia così raffrddare per lo corso di 24 a 26 ore, dopo di che può togliersi gli oggetti già cotti dal suo interno.

Della coverta, o vernice.

506. Portata così la porcellana allo stato di biscotto, bisogna covrirla da uno strato vetroso di *vernice* o di *smalto* che dicesi *coverta* la quale resulta da una sostanza composta presso a poco come il kaolino, a cui debbasi aggiungnere solo la calce. Ma poichè il *feldispato* contiene oltre agli elementi del kaolino, delle piccole quantità di potassa e di calce, le quali facilitano la fusione e la vetrificazione della silice, così la coverta può comporsi col solo feldispato cal-

cinato e ridotto in polvere finissima triturandolo sotto l'acqua, come si è detto per la polverizzazione del quarzo che serve per la pasta della porcellana.

Le seguenti composizioni di coverte sono generalmente usate con successo in Francia.

N. 1. Quarzo bianco 8 parti; rottami di porcellana bianca 15, cristalli di gesso calcinati 9.

N. 2. Quarzo id. 17 parti; rottami id. 16, gesso id. 7.

N. 3. Quarzo id. 11 parti; rottami id. 18, gesso id. 12.

Preparata così la pasta per la coverta e portata allo stato liquido con l'acqua, allorchè trovasi eguabilmente divisa in questo liquido, vi s'immerge il biscotto il quale, a cagione de' suoi pori e della densità del liquido della vernice, lo assorbe e vi forma nella superficie uno strato assai fino ed eguale. Così coverto il biscotto di vernice, si fa seccare, lo che avviene prontamente; si mette di nuovo nelle gazzette (1) e si espone ad una temperatura molto elevata, ossia al gran fuoco, capace cioè di fondere perfettamente la vernice, e produrre così la sua fissazione sul biscotto, il quale poi passa allo stato di *porcellana*. Così cotta la porcellana si manda in commercio, e dopo si dipinge o s'indora secondo che si desidera.

De' colori.

507. L'altra operazione non meno importante di quelle descritte, è l'applicazione de' colori su la porcellana. Questi colori che consistono per la maggior parte in ossidi metallici e *flussi* (fondenti), si applicano su la coverta o vernice, e sotto la coverta o sul biscotto, mercè un veicolo il quale è d'ordinario l'olio essenziale di lavanda (2). Gli ossidi metallici di cui si fa uso sono: l'ossido di cobalto puro per l'*azzurro*; il *giallo* e l'*arancio* si ha con l'ossido bianco di antimonio, o col suo vetro, o col solo ossido di argento; il color dell'*argento metallico*, col platino precipitato dal sale ammoniaco; il *violetto* e'l color di *porpora* con l'oro precipitato dal muriato di stagno (porpòra di Cassio); il *verde*, col rame puro ossidato, o coll'ossido verde di croma; il *rosso*

(1) Le *gazzette* sono de' vasi rotondi ovvero ovali, dentro i quali si mettono i pezzi di porcellana che vogliousi cuocere. Esse son fatte con 3 parti di argilla refrattaria e due parti della stessa argilla cotta in *gres*, conosciuta sotto il nome di *cemento*. La pasta si prepara come si è detto pe' mattoni refrattari per forni ec.

(2) Allorchè si vuol dipingere sul biscotto, è d'uopo che i colori si stemperino con l'acqua e non già con l'olio di lavanda.

ed il *bruno*, col ferro ossidato al maximum, ed il *nero* col perossido di manganese, con l' ossido di cobalto, e con la terra d' ombra ed ossido di rame.

I *fondenti* si preparano mettendo le sostanze che li compongono ridotte in polvere e ben mescolate prima, in un crogiuolo già fatto rovente entro una specie di *muffola*, che è il forno più adattato; ed allorchè la massa è ben fusa, si cola sopra una pietra pulita, e raffreddata si riduce in polvere finissima. Ecco i fondenti più ricercati (1).

N. 1. Minio, 16 parti — borace calcinato 3, quarzo bianco — 4, cristallo, o flint-glass 12
N. 2. Flint-glass 10 parti — arsenico 1 — nitro 1 —
N. 3. Flint-glass 6 — minio 2 —
N. 4. Minio 19 — borace 11 — flint-glass 16
N. 5. Flint-glass 12 — fondente N. 2, 8 — Minio 16
N. 6. Fondente N. 2 10 — minio 4 — silice 1 ½
N. 7. Fondente N. 4, 6 — colcotar 1 —
N. 8. Borace 8 — silice 4 — minio 12.
N. 9. 4 grossi di flint-glass in polvere, 2 grossi e 12 granelli di borace fuso, e 4 grossi e 24 gran. di nitro puro.

Applicazione de' colori.

Giallo.

508. Minio, ossido bianco di antimonio, ed ossido bianco di stagno, la stessa dose; fondente N. 4 la metà del peso totale de' precedenti. Variando le proporzioni del minio e dell' ossido di antimonio, si avranno delle gradazioni di questo colore, cioè ora più ed ora meno intenso.

Rosso.

Si ottiene uno smalto che dà un rosso carico, calcinando un mescuglio di 1 parte di colcotar e 3 parti del fondente N. 7. Adoperando 3 parti di colcotar, 9 del fondente N. 1 e 3 parti di litargirio, si avrà un rosso chiaro; e 3 parti di fondente N. 1, ed 1 di colcotar, darà il rosso-bruno.

Ma il rosso più ricercato è la *porpora*. Si mescoli il precipitato di Cassio (V. porpora di cassio, art. oro) ancora umido col fondente N. 4, e si avrà il rosso di porpora. Per ogni 24 grani di oro ridotti a porpora, si domandano due once di questo fondente pel rosso di porpora; e pel rosso di rosa

(1) I fondenti suddetti sono del sig. Wynn, pubblicati nelle *Transactions of the Society of arts.*

2 once del fondente N. 3, ed altrettanto fondente N. 4; o pure 1 oncia di precipitato umido di porpora, 3 once del fondente N. 3 e grani 10 di cloruro di argento. Se poi il color rosa fosse troppo carico, si aumenta per poco la dose del cloruro.

Blò.

Ossido puro nero di cobalto 4 parti, silice 9, nitro 13. La massa fusa si polverizza, e si unisca al proprio peso di fondente N. 5.

Può anche aversi un simile blò, facendo fondere insieme parti eguali di ossido nero di cobalto e borace, e la massa unita all' eguale peso di vetro blò, e ad $\frac{1}{10}$ del suo peso di minio, si triturino insieme e si riducano in polvere finissima. Aumentando la dose del vetro blò, o quella del cobalto, si avrà uno smalto più carico.

Nero.

Terra d' ombra calcinata fino che diviene nera, lavata con acqua bollente e seccata, 10 parti, altrettanto ossido nero di cobalto, 10 di flint-glass, 7 di borace, e 12 di minio. Il tutto mescolato e calcinato, si aggiunga ad 1 parte del fondente n. 4 e si triturino insieme sotto l' acqua per ridurli in polvere finissima. Variando le proporzioni della terra d' ombra, o meglio, sostituendole il perossido di manganese, si avranno altri neri più o meno perfetti.

Può aversi un altro nero anche bello, triturando prima sotto l'acqua 2 parti di terra d'ombra calcinata al nero, 3 parti di ossido nero di cobalto, 2 di ossido nero di rame, e 6 parti di fondente n. 4. Allorchè la polvere è secca, si calcina sopra una lamina di tola ben pulita, e quando la massa sembra agglutinata, si tolga dal fuoco, ed unita ad altre 3 parti di fondente n. 4 si polverizzi ec.

Verde.

Si faccia fondere imperfettamente un mescuglio di 6 parti di silice polverizzata, 6 del fondente n. 2, 14 di minio, 3 di vetro nero, 3 di borace, e mezza parte di ossido di rame, e quindi dopo di aver distaccata la massa dal crogiuolo, si trituri al solito sotto l' acqua, e si unisca alla metà del suo peso di smalto giallo. Se il color verde non è abbastanza solido, vi si aggiunga un poco di giallo di Napoli.

Può aversi lo stesso verde adoperando 10 parti del mescuglio precedente, come si è ottenuto nella prima operazione dopo la fusione, ma si unisca in vece a 3 parti di fondente n. 2, ed a 6 parti del fondente n. 8.

Si ha però un verde più bello, adoperando l' ossido verde di croma, ed il fondente n. 1, o n. 9. Variando la proporzione dell' ossido, si otterranno le gradazioni di verde che si desiderano.

Della stampa su la porcellana.

509. I sigg. Polter, di origine Inglesi, son pervenuti ad imitare le stampe inglesi su la majolica, ed a produrre un effetto anche superiore, sorpassando ciò che può farsi con la pittura su la porcellana, su la majolica, sul vetro e sopra altre stoviglie. Ma i sigg. A. Legros, J. Hurfod Stone e Cuquerel, han pubblicato de' processi i quali li valsero un brevetto di dieci anni. Essi dividono tutto il lavoro in cinque operazioni, le quali sono presso a poco simili a quelle che ho veduto eseguirsi nella manifattura di Wedgwood in Inghilterra.

N. 1. La *mescolanza* (mixtion), che si fa con 1 parte di gomm' arabica, di resina e di trementina in sufficiente quantità per avere un mastice di una data consistenza, il quale cotto, si applica su la porcellana od altro vase sul quale si vuole stampare, baguandone una pezzolina, con la quale se ne stropiccia la superficie del vaso, lasciandola dopo seccare sia in una stufa, o all' aria.

L' acqua per la preparazione della carta.

N. 2. Si compone quest' acqua col fiele di carpo o anche quello di bue, e potassa; ed in sua vece una soluzione di sapone filtrata.

I colori per la stampa.

N. 3. Questi colori sono quelli stessi che abbiamo descritti per dipingere su la porcellana, i quali bene preparati si uniscono ad una materia grassa, come quella di cui si servono i stampatori di figure, e si operi egualmente, cioè riscaldando i rami prima di applicarvi il colore, e togliendone l' eccesso, rendendone perfettamente pulita la superficie non incisa. Il seguente color nero è quello con cui più sovente si fanno le stampe su la porcellana, o su altri oggetti analoghi. Si prenda il solfato di manganese e l' acetato di rame e si facciano passare prima allo stato di carbonati, scomponendoli con una soluzione di sotto carbonato di potassa di commercio, e dopo vi si aggiunga il cobalto ossidato, e triturato il mescuglio si unisca alla materia grassa ec. Le proporzioni potranno regolarsi dall' intensità del nero che si desidera.

Per l' applicazione.

510. N. 4. Preparati i rami su i quali saranno stati in-

eisi un poco profondi i disegni che si vogliono passare su la porcellana, vi si applica col metodo ordinario invece del solito inchiostro che serve per la stampa delle figure, quello preparato come si è detto nella operazione precedente, n. 3, e si tirino le pruove su di una carta finissima senza colla, detta *carta di seta*, bagnata prima nella parte che non cade sul rame con una forte soluzione di sapone a cui siasi aggiunta qualche goccia di acido solforico, operando allo stesso modo che si stampano le figure. Ottenuta la stampa, si gitta su l' acqua della seconda operazione n. 2, su la quale vi si lascia per pochi minuti; dopo si distende su la carta sugante, ed allorchè è ancora umida si applica per la parte ove è stato impresso il disegno su la superficie del vaso che ha ricevuta la prima mescolanza (mixtion n. 1), sul quale poi vi si fa aderire esattamente comprimendola con un turaccio di carta sugante bagnata nella stessa acqua, sino a che si giudica essersi fatta un' esatta impressione.

N. 5. *La cottura.* La cottura si fa mettendo i vasi nelle forme come si fa per la porcellana, sino a che l'impressione sia passata sotto la vernice. Allorchè i colori sono facilmente fusibili, si possono mettere anche i vasi nelle muffole, ma queste convengono pe' piccoli oggetti, ed in poco numero. I colori poi che debbono usarsi sul biscotto per covrirli di vernice, ciò che dicesi *stampar sotto vernice*, sono in piccol numero, e fra questi il cobalto, che dà il blò, può agli altri esser preferito; poichè quando la stampa si applica sotto la vernice, la cottura debbe farsi al gran fuoco, a cui gli altri colori non resistono, o vengono più o meno alterati (1).

---

(1) Debbo qui non ommettere, che la stampa su la porcellana è stata presso di noi la prima volta introdotta ed eseguita con successo dal chiarissimo sig. de Simone, Tenente di Vascello della Real Marina di Napoli. il quale ne pubblicò anche il processo per Sovrana determinazione, in una memoria stampata nel 1830. Quello da me descritto, che è presso a poco lo stesso, è quello che ho veduto praticare nella Francia e nell' Inghilterra, nel mio viaggio fattovi nel 1827.

Privi da più anni di una fabbrica di porcellana, si è veduto sorgerne due quasi contemporaneamente, le quali fan prevedere dopo, i primi saggi presentati nell' ultima esposizione delle manifatture, che saranno ben presto portate a livello delle primarie fabbriche di tal genere. Quella però che appartiene al sig. Cherinto del Vecchio, erede del sig. Gennaro del Vecchio, che meritò tanti contrassegni di protezione da' Sovrani della dinastia Regnante. sembrami giunta nel suo

Dell' ittrio.

511. Risulta dagli sperimenti del sig. Davy, che l'ittria sia anch' essa un ossido metallico. Trattando egli questa sostanza col potassio, come si è detto per le altre terre, quest' ultimo fu cambiato per la maggior parte in potassa; la quale poi si trovò coverta di particelle grigie metalliche, che erano probabilmente l'ittrio.

Il sig. Wöhler però, trattando il cloruro d' ittrio col potassio, come aveva fatto pel cloruro di glucinio, pervenne ad ottenere anche l'ittrio puro (1). Questa scomposizione è parimente accompagnata da grande sviluppo di calore. La massa raffreddata, si scioglie nell' acqua, e così l'ittrio si precipita in piccole lamine di una perfetta lucentezza me-

---

nascere a tal grado di perfezionamento, da non reputarsi i suoi lavori inferiori, e per nettezza, e precisione, a quelli della famosa fabbrica Reale di Sevres vicino Parigi, che ho più volte visitato. E poichè i primi saggi presentati all'esposizione delle manifatture hanno già riportato il premio della medaglia d'oro, ci auguriamo voler essere tale contrassegno di Sovrano incoraggimento, la molle onde generalizzarne l'uso presso di noi, e spingerla semprepiù al maggiore perfezionamento possibile.

(1) Questo cloruro, ottenuto come quello di glucinio, col quale vi ha la più grande analogia, si sublima anche in aghi bianchi lucidi in vicinanza della parte rossa del tubo, e si fonde in una massa compatta cristallina, la quale sciolta nell'acqua, sviluppa molto calore ed è sommamente deliquescente all'aria. Il sig. Wöhler però, in questo lavoro ha avuto occasione di osservare quanto sia difficile l'ottener l'ittria pura. Al principio dell' operazione e prima che comparisse il cloruro d'ittrio, si videro distillare alcune gocce di un fluido viscoso, di color rosso carico, il quale era cloruro di zolfo mescolato a poco cloruro d' ittrio; e sul finir dell' operazione restò nel tubo una massa molto voluminosa ed assai rigonfiata, composta di piccole particelle cristalline, la quale si scioglieva nell' acqua con vivo calore, ed al tatto compariva dolce come un sale d' ittria; ma un fortissimo calore era poi bastante a sublimare da questa massa la piccola parte di cloruro d' ittrio. Esaminata più attentamente questa sostanza, fu conosciuto essere un cloruro doppio d' ittrio e di potassio mescolato con del carbone, il quale era molto analogo a quello che osservasi nella preparazione dell'alluminio. Facilmente si spiega la presenza dello zolfo e del potassio nell' ittria, rammentandosi che nel preparare questa terra, si precipita dalla sua soluzione il cerio col mezzo del solfato di potassa; e per quanto si fosse cauti allorchè si precipita l' ittria col mezzo dell' ammoniaca, o col versare la sua dissoluzione in un eccesso di quest' alcali e di non operare in senzo contrario, pure, come dimostrasi col trattamento del cloro, si precipita ancora l' acido solforico e la potassa insieme con l' ittria, e indubitatamente il tutto allo stato di sal doppio tri-basico, che in seguito rimane scomposto per l' azione riunita del cloro e del carbone.

tallica, le quali poi lavate e seccate, appariscono come una polvere lucente di un nero bigiccio, composta di lamine di un nero di ferro con perfetto splendore metallico. Per quest' apparenza metallica e cristallina, l'ittrio si distingue facilmente dal glucinio e dall'alluminio. Ma quantunque sotto il brunitoio egli dia una traccia intieramente metallica, nondimeno non ha, a qualche distanza, uno splendore metallico così intenso come l'alluminio, il quale è straordinariamente bianco e metallico. Se poi potessero paragonarsi questi due metalli fra loro, allo stato compatto e fusi, si troverebbe forse fra essi la differenza medesima di colore metallico che vi è fra il ferro e lo stagno. L'alluminio sembra un metallo duttile, e l' ittrio al contrario un metallo crudo.

L' ittrio alla temperatura ordinaria non si altera, tanto in contatto dell' aria, che dell' acqua. Se però viene riscaldato al rosso all' aria libera, s' incendia e brucia con uno splendor si vivo che fa abbagliare, e si cambia dopo in ittria bianca. Nell' ossigeno puro questa combustione è una delle più splendenti che si possa vedere; l' ittria che si ottiene è bianca, è mostra dei punti non equivoci di fusione.

L' ittrio si scioglie con facilità nell' acido solforico debole, e con sviluppo di gas idrogeno. La dissoluzione si opera meno facilmente nella potassa caustica, e nell'ammoniaca non ha luogo affatto.

Solfuro.

Riscaldando l' ittrio col solfo, non tarda ad infiammarsi tosto che il solfo è divenuto tutto gassoso, e si cambia in *solfuro* di colore bigiccio, polveroso, che non si scioglie nell' acqua; ma col mezzo di un acido produce, come quello di glucinio, uno sviluppo rapido d' idrogeno solforato.

Seleniuro.

L' ittrio si combina al selenio appena che questo comincia a fondersi, e non si produce che una debole incandescenza. Questo seleniuro è nero, e non può scomporre l' acqua, se non quando vi si trova qualche acido debole: allora si forma l' ossido d' ittria, e si sviluppa l' idrogeno seleniato.

Fosfuro.

In contatto del fosforo, l' ittrio s' infiamma nel suo vapore, ed il *fosfuro* è polveroso, ha color bigio nero, e posto nell' acqua la scompone e ne lascia sviluppare il gas idrogeno per-fosforato, che s' infiamma spontaneamente all' aria.

Dell' ossido d' ittrio, o ittria.

512. Il sig. Gadolin annunziò nelle *Transazioni di Stokholm* del 1794 l'analisi di un minerale particolare trasportato dal Capitano Ahrenius da Ytterby a Roslagen in Isvezia, color nero verdiccio, e frattura lucida come il vetro, in cui aveva trovata una nuova terra, che Ekeberg chiamò *ittria* (*Crell's Annals 1799*, II, 93.) da Ytterby, ove era stata raccolta; ed il minerale prese il nome di *gadolinite* in onore di Gadolin che lo aveva esaminato. Essa fu trovata dopo a Fimbo, ed a Brobbdo ne' contorni di Fahlun. In quest'ultimo luogo Berzelius e Ghan l'hanno rinvenuta nell' *ittro-cerite;* e fa parte dell' *ittro-tantalite* è della *godolinite* d' Ytterby. I sigg. Vauquelin, (*Ann. de chim. XXXVI. pag. 53.*) e Klaproth, (*Ann. de chim. XXXVII*) confirmarono che l' esistenza di questa nuova terra poteva esser sostenuta; ma Berzelius fece poi conoscere, che l'ittria esaminata da Gadolin, e da Ekeberg, non doveva reputarsi pura, perchè unita ad una quantità di *cerio*, e ne propose anche il metodo onde separarla da ogni altra sostanza. (*Ann. de chim. et de Phys. III*, 26.

Estrazione.

Si riduca in polvere sottilissima la gadolinite, che è un composto di silice, cerio, ittria, calce, ferro e manganese ossidati; si tratti con 4 a 5 parti di acido nitrico allungato, e così si avrà la soluzione degli altri ossidi, restando la silice non attaccata dall'acido. La soluzione si svapori interamente, la massa allungata con acqua si filtri, ed il liquido si svapori un altra volta sino a siccità, calcinando la massa fortemente in vasi chiusi. Trattando dopo il residuo con acqua, concentrando la soluzione, e scomponendola con l'ammoniaca, si otterrà un precipitato che contiene solamente l' ittria e l'ossido di cerio. Allora si sciolga questo precipitato nell'acido nitrico, si svapori la soluzione a siccità, e la massa si sciolga in 100 parti di acqua. Il liquido che contiene i nitrati d'ittria e di cerio, si scomponga col mettervi entro de' cristalli di solfato di potassa, i quali lasceranno separare lentamente dopo alcune ore un precipitato che contiene il cerio unito al solfato di potassa: si ripeta quest'operazione, aggiugnendo altri cristalli di solfato al liquido filtrato, per assicurarsi se vi ha più ossido di cerio da precipitarsi, e quando questo non più avrà luogo, si filtri, ed il liquido si scomponga con ammoniaca fino a che si precipiti interamente l'ittria che tiene in soluzione, la quale dopo si lava e si fa seccare.

Proprietà.

L'ittria è bianca, fusibile al cannello di Clark, ed infusibile al fuoco di fucina; è senza odore ed insipida, e non ha azione su i fluidi imponderabili, e su i combustibili semplici e composti non acidi. Assorbe l'acido carbonico a temp. ordinaria; forma de' sali alquanto dolci con gli acidi, e si scioglie in piccola parte nel carbonato di ammoniaca ed in quello di potassa e di soda, ma non già in questi alcali puri. Il suo peso specifico, che supera quello delle altre terre, è secondo Ekeberg, 4, 842.

L'acqua agisce su l'ittria come su l'allumina. Essa non vi si scioglie, ma precipitata dalla soluzione fatta nell'acido idro-clorico, ritiene secondo Klaproth, i 0, 31 di acqua, che lascia sviluppare allo stato di vapori allorchè si calcina fortemente. Il sig. Berzelius calcolando su la composizione del solfato d'ittria, crede formato quest'ossido da 80,1 d'ittrio, e 19,9 di ossigeno, (*Affandfingar, IV*, *236.*)

Usi.

L'ittria non è stata ancora applicata ad alcun uso nelle arti. In chimica serve ad ottenere molti sali, che saranno conosciuti ne' loro articoli rispettivi.

Metalli della seconda classe o metalli degli alcali.

513. Gli ossidi da' quali si ottengono questi metalli, sono più o meno caustici, non alterano la tintura di girasole, ma ne restituiscono il colore quando è cambiata in rosso da un acido, e tutti cambiano in verde la tintura di viole, di fiori di di malva o di revanelli rossi, ed in rosso di sangue la tintura di curcoma. Questi metalli contenuti negli ossidi indicati sono al numero di 7, cioè il *magnesio*, il *calcio*, lo *stronzio*, il *bario*, il *potassio*, il *sodio*, ed *il litio*.

Del magnesio.

Istoria, estrazione, e proprietà.

514. Il sig. Davy facendo agire una forte pila voltaica su la magnesia umettata di acqua, e posta in contatto del mercurio, ottenne un amalgama di questo metallo e del magnesio. Questo effetto si produsse con più energia adoperando in vece della magnesia il suo solfato (sale inglese) umettato con acqua, e ripieno di mercurio in una piccola cavità praticatavi nella superficie. Distillando l'amalgama ottenuta in un piccolo tubo di vetro pieno di vapore di nafta

(petrolio), il magnesio sembrò che agisse sul vetro prima che il mercurio fosse stato separato, ciò che rese difficile la sua separazione da quest' ultimo metallo. Probabilmente la riduzione del magnesio può farsi come quella del calcio col potassio. V. calcio §. 516.

Il signor Davy potè intanto conoscere, che il magnesio è solido, bianco come l' argento, più pesante dell' acqua, e gittato in questo liquido lo scompone, si appropria dell' ossigeno mutandosi in magnesia, e si sviluppa l' idrogeno allo stato di gas. La scomposizione dell'acqua ha luogo più sollecitamente se contiene qualche goccia di acido solforico.

Del protossido di magnesio, o magnesia.

Istoria.

515. La magnesia conosciuta co' nomi di *magnesia alba*, *antacido inglese*, *magnesia nitri*, *e polvere del conte Palma*, fu esaminata la prima volta da Basilio Valentino nel 1707. (*De magnesia alba*). Un Canonico Romano vendeva questa sostanza come secreto a Roma. Slevot la credè analoga alla calce, e Blak la distinse come una terra particolare; ma i sigg. Margraf (1), Bergman (2), e Butini di Genova, pubblicarono in seguito altre importanti sperienze su questa sostanza.

Stato naturale.

La magnesia trovasi abbondantemente sparsa sul globo, ma sempre allo stato di combinazione. Esiste così quasi in tutt' i terreni, e nelle argille. È contenuta in più o meno quantità nelle *pietre ollari*, nelle *miche*, nel *talco*, nel *serpentino*, nello *spinello*, nel *peridoto*, o crysolite de' vulcani; nella *condrodite*; nell' *amfibola*, nell' *asbesto*, nelle *steatiti* ec. e l' ho trovata quasi costantemente in molte produzioni del nostro Vesuvio. Allo stato salino poi la magnesia è anche frequente; ed è così contenuta in molte acque minerali; in quelle del mare, ed in maggior copia nelle acque di Seidlitz, di Epsom, di Egra, ec. dalle quali ricavasi quasi tutto il solfato di magnesia che si manda in commercio, con la sola svaporazione spontanea. Ma lo stato di minor composizione in cui trovasi la magnesia in natura, è quello che costituisce la *magnesia idrata*, la quale trovasi nelle vene delle rocce di serpentino, in masse bian-

(1) Opusc. II 20.
(2) Ibid pag. 369.

che, dell' aspetto della madreperla; lamellose, tenere, dolce al tatto, e contiene 30 per 100 di acqua e 70 di magnesio ossidato (magnesia).

Estrazione — Per avere la magnesia allo stato puro, si faccia una soluzione di sale inglese (solfato di magnesia) alquanto satura con l'acqua bollente, e si scomponga con altra soluzione di sotto-carbonato di soda, o di potassa così calda, versandone fino a che non si produca più precipitato: la sostanza bianca che va deponendosi nel fondo del vaso, si lava, si fa seccare, e dopo si calcina in un matraccio di vetro lutato, o in un pignatto ordinario, sino a che messane un poco nell' aceto, o nell' acido solforico allungato non presenta più effervescenza: allora si raccoglie e si conserva in bottiglie ben chiuse con sugheri, per impedire che torni a divenir magnesia carbonata, coll' assorbire l' acido carbonico dell' aria. In questo stato la magnesia porta i nomi di *magnesia pura*, *magnesia caustica*, o *magnesia deaerata*; ed allorchè non è calcinata, si distingue co' nomi di *antacido Inglese*, *magnesia aerata*, o *sotto-carbonato di magnesia*. Le acque in cui si è precipitata la magnesia, e quelle delle prime lozioni conterranno i solfati di potassa o di soda, secondo che si è adoperato l' uno o l'altro sotto-carbonato per la scomposizione del solfato di magnesia; e questi solfati potranno ottenersi con la sola concentrazione delle acque suddette.

Proprietà — La magnesia è sotto forma di una polvere bianca molto leggiera e dolce al tatto, che arrossa la tintura di curcoma ed inverdisce lo sciroppo di viole come fanno gli alcali; esposta al fuoco il più forte non si altera, ma può agglutinarsi solamente, e divenir dopo fosforescente; ma se esponesi al cannello di Clark, si fonde con difficoltà in uno smalto bianco. I fluidi imponderabili, e l' ossigeno non vi hanno azione alcuna. È quasi insolubile nell'acqua, poichè secondo Kirwan questo liquido ne scioglie appena $\frac{1}{7900}$ del suo peso. Il sig. Fyfe però ha osservato, che la sua solubilità decresce con la temperatura, poichè l'acqua a + 15°, ne scieglie $\frac{1}{5760}$, ed a + 100°, appena $\frac{1}{50000}$; in modo che la soluzione limpida fatta a freddo s' intorbida col calore, ed esposta all' aria ne attira l'acido carbonico e diviene sotto-carbonato. Il suo peso specifico è 2, 3. (Kirwan).

Cloruro di magnesio.

Davy avendo fatto passare il cloro puro e secco su la magnesia posta in un tubo di porcellana, fatto già rovente, si sviluppò dall' altra parte del tubo tutto l' ossigeno dell' ossido

di magnesio, e la magnesia si trovò dopo mutata in *cloruro*, che presentava l'aspetto di una sostanza bianca fusa. Questo fatto fu contemporaneamente conosciuto da' sigg. Gay-Lussac e Thenard, i quali provarono inoltre, che l'idroclorato di magnesia non passava in cloruro col disseccamento, o col riscaldarlo fortemente, separandosi sempre l'acido-idro-clorico in vapori e restando la magnesia pura.

Il passaggio intanto dell'ossido di magnesia in cloruro nell'azione del cloro, non è sempre totale, ed il più delle volte trovasi il cloruro mescolato alla magnesio; e qualora questo si riscalda al rosso, e vi si fa passare il vapore acquoso, si scompone rapidamente, si sviluppa l'acido idroclorico allo stato di gas, e si avrà per residuo la magnesia.

Lo stesso accade quando riscaldasi in vasi chiusi l'idroclorato di magnesia, perchè sviluppasi un poco del suo acido, ed una porzione passa allo stato di cloruro, che trovasi poi unito a poca magnesia. Se questo cloruro gittasi nell'acqua, si produce un certo sibilo, come quando s' immerge nel detto liquido un ferro rovente, producendosi calore, scomposizione di acqua, ed il cloruro si cambia in idroclorato.

Composizione — Conoscendo Davy che per ciascun volume di ossigeno sviluppato, il magnesio ne assorbiva due di cloro, ne dedusse che il cloruro di magnesio era composto da 100 di cloro e 33,3 di magnesio; o da 1 atomo di cloro = 4, 5, ed 1 atomo di magnesio = 1, 5 (Thomson).

Bromuro di Magnesio.

Facendo bollire in una soluzione di proto-bromuro di ferro (v. questo bromuro art. ferro) la magnesia caustica in polvere sino che prenda un colore rossiccio, feltrando il liquido e concentrandolo quasi a secchezza, si otterranno de' cristalli in piccoli prismi acicolari, i quali potranno depurarsi con una novella soluzione e cristallizzazione. Questi cristalli, che sono il *bromuro di magnesio*, sono deliquescenti, solubili nell' alcool; hanno sapore fresco ed amaro, e si scompongono col calore. Questo bromuro è composto da 1 atomo di magnesia = 7,790, ed 1 atomo di bromo = 92,210.

Ioduro di magnesio.

L'azione del iodio su l'ossido di magnesio, sembra che possa ottenersi come si è esposto pel cloruro, ma il ioduro di magnesio non è stato ancora ottenuto isolato.

Solfuro di magnesio.

Riscaldando un mescuglio di due parti di magnesia ed

una di solfo, si otterrà una massa gialla leggiermente agglutinata, la quale posta in contatto dell'acqua la scompone e dà luogo allo sviluppo dell'idrogeno solforato.

Ma questo solfuro è stato ottenuto con altro mezzo da Bertier, riscaldando cioè ad una temp. molto elevata il solfato di magnesia posto in un crogiuolo brascato: il solfato fu scomposto del carbone contenuto nelle pareti del crogiuolo, e mutato in un mescuglio di proto-solfuro di magnesio, e di magnesia. Avendo dopo ripetuto lo sperimento adoperando il solfato di magnesia unito alla polvere di carbone, che espose ad una temperatura più elevata, non ottenne più solfuro di magnesio, perchè tutto il solfo fu volatilizzato, probabilmente allo stato di carburo, e si ebbe la magnesia per residuo. Questo solfuro è composto da 1 atomo di magnesio = 1,5, ed 1 atomo di solfo = 2.

Non si è combinato ancora il cloro, il iodio, il bromo, il carbonio, l'idrogeno, il boro, ed il fosforo alla magnesia.

Usi della magnesia.

La magnesia allo stato puro, o deaerata, è adoperata internamente con vantaggio, alla dose di 12 a 20 granelli, per neutralizzare qualche acido che si forma nello stomaco. Secondo i sigg. Home e Brande, è utile per distruggere i calcoli di acido urico, o ad impedirne la formazione. È una delle sostanze che agisce come controveleno degli acidi minerali, e giova anche nella gotta ec. L'uso più frequente però della magnesia come purgante, è allo stato di sotto-carbonato (*antacido*), che conosceremo altrove, ma si preferisce quella ch'è priva di acido carbonico, per ciò che abbiamo esposto (1).

Del calcio.

Istoria, estrazione e proprietà.

516. Il sig. Davy esponendo all'azione della pila un mescuglio di calce e potassa fusi insieme, ottenne una sostanza metallica meno fusibile del potassio, che gittata nell'acqua

(1) La magnesia è stata considerata sinora come insolubile nell'acqua e trovato erroneo l'uso di dare a' bambini l'acqua nella quale si era tenuta la magnesia, ma dopo i recenti sperimenti di Fife, potendo 1 parte di magnesia sciogliersi in 36,000 di acqua a + 100°, ed in sole 5142 a + 15°, allora cesserà ogni sorpresa, perchè l'acqua non solo può sciogliere la magnesia, ma tal soluzione e più satura a freddo che a caldo.

la scomponeva, sviluppandone l' idrogeno, e si mutava in calce e potassa.

I sigg. Berzelius e Pontin ottennero il calcio elettrizzando negativamente il mercurio posto in contatto della calce leggermente umettata con acqua, e mescolata ad un terzo di perossido di mercurio (precipitato rosso), mettendola sopra una lamina di platino, che fu adattata poi all' estremità positiva della pila. Dopo di aver praticata una piccola cavità su la calce, vi posero un globetto di mercurio e vi fecero comunicare il filo di platino attaccato al polo negativo della stessa pila. Distillando l' amalgama ottenuta con le solite precauzioni in un tubo stretto pieno di vapore nafta (petrolio), si ebbe un globetto metallico che riteneva appena un poco di mercurio, da cui non potè interamente separarsi. Esso aveva un color bianco argentino, ed era combustibilissimo.

Può ancora aversi il calcio senza il concorso dell' elettricità, mettendo la calce in un tubo di ferro, ed allorchè questa è rovente, vi si fa passare il potassio allo stato di vapori. Si ottiene così un mescuglio di calcio e di perossido di potassio, dal quale può separarsi il calcio, trattandolo col mercurio, il quale si unisce al calcio, distillando dopo l' amalgama per isolare il calcio.

Il calcio è bianco come l' argento; riscaldato all' aria s' infiamma e si muta in calce, assorbendone l' ossigeno. Allo stato di amalgama, esposto all' aria, si cambia prontamente in calce ed ossido nero di mercurio.

Protossido di calcio o calce.

Istoria e stato naturale.

517. La calce è stata conosciuta da epoche le più remote, ma s' ignora l' autore della sua scoverta. Gli antichi ne facevano grande uso per ingrassare i loro terreni onde renderli più fertili, e sembra che gli Arabi l' abbiano adoperata la prima volta in medicina.

Si trova la calce come la silice quasi in tutte le sostanze che sono sparse sul globo. È abbondantemente contenuta nelle *pietre calcari*, ne' *marmi*, nello *gesso*, negli *alabastri*, ed in alcune produzioni organiche, come ne' *coralli*, nelle *conchiglie*, ne' *gusci di ostriche*, nelle ossa ec. In queste sostanze però vi esiste sempre allo stato di combinazione.

Estrazione.

Si ottiene la calce pe' bisogni delle arti calcinando fortemente le pietre calcari, che sono composte di calce ad acido carbonico, e poca quantità di altre sostanze eterogenee. Questo processo, che dicesi *bruciar la calce*, tende a separarne l'acido carbonico allo stato gassoso, e la calce che si ha per residuo si chiama *calce viva.*

Per gli usi chimici poi, volendo aver la calce pura, si calcina fortemente il marmo pario o di Carrara, o pure lo *spato calcare.* L' acido carbonico è sviluppato da queste sostanze, come dalle pietre calcari, e la calce rimane pura.

Si può avere la calce anche in questo stato, calcinando fortemente i gusci delle ostriche per distruggerne la materia animale e volatilizzare l' acido carbonico. Il residuo ch'è formato da molta calce, poco sal marino e fosfato di calce, si scioglie con acido idro-clorico allungato, e la soluzione filtrata si scompone con sotto-carbonato di soda: il precipitato raccolto, lavato e calcinato fortemente, somministra egualmente la calce pura.

Proprietà.

La calce è bianca, in masse fragili alquanto compatte e leggiere; ha un sapore caustico ed inverdisce fortemente lo sciroppo e la tintura di viole. Il suo peso specifico è, secondo Kirwan, 2, 3.

Il calore più forte che può prodursi nelle fucine ordinarie, non può produrre la fusione della calce. Può fondersi però in un vetro bianco brillante e limpido, col mezzo del cannello di Clark alimentato da una corrente di gas ossigeno ed idrogeno compressi, §. 379. Questa fusione è anche accompagnata da sviluppo di luce colore ametista così viva, da abbagliare la vista. Esponendo la calce all'aria, ne attira l'acqua e l'acido carbonico; la sua coesione vien diminuita, si gonfia e finisce col ridursi in una polvere bianca e molto leggiera che dicesi *calce spenta all' aria.* In questo stato la calce è meno caustica, fassi effervescente con gli acidi, e deve perciò conservarsi in bocce ben chiuse.

L'acqua scioglie la 450.ma parte di calce, e forma l'acqua di calce usata in medicina, ed in chimica come reagente dell' acido carbonico. Quando si versa poca acqua su la calce viva, si produce un certo sibilo, quindi il pezzo di calce si fende in più parti, e finisce col riscaldarsi in modo che il calore prodotto è talvolta capace di accendere i solfanelli ordinari; e spesso questo fenomeno è accompagnato anche da sviluppamento di luce, che può conoscersi nell'oscu-

rità operando su grandi quantità di calce. Questo effetto dipende dalla istantanea condensazione dell' acqua su la calce, e non già, come gli antichi credevano, dal fuoco in essa contenuto. Facendo poi agire molt' acqua su poca calce, il calore che producesi è minore; l' acqua diviene caustica e limpida, e forma l' *acqua di calce di prima infusione* dei farmacisti. Togliendo questa, ed aggiugnendovi altr' acqua, si avrà quella di *seconda infusione*, e così di terza ec.

Si è creduto finora che l'acqua scioglie sempre la stessa quantità di calce capace alla sua saturazione; ma secondo Thomson 758 parti di acqua alla temperatura ordinaria, ne sciolgono 1 di calce; e Dalton ha provata che l' acqua sciogliesse maggior quantità di calce a freddo che a caldo, poichè alla temperatura di 100 centig. 1270 parti di questo liquido scioglie appena una di calce; ciò che prova perchè l' acqua di calce preparata a freddo s' intorbida quando si fa bollire. (*Dalton New System. of chemical Phylosophy. 11, 510.*)

Quando l' acqua di calce si mette in contatto dell' aria, ne assorbe l' acido carbonico, si covre di una pellicola cristallina che poi precipita nel fondo del vaso, e così può interamente privarsi l' acqua dalla calce colla continua esposizione all' aria. Secondo gli sperimenti di Gay-Lussac, svaporando fino a mettà l' acqua di calce in una storta, si depongono col raffreddamento de' piccoli aghi cristallini d'idrato di calce; e lo stesso ha luogo se mettesi sotto un recipiente su la macchina pneumatica, perchè facendo il vôto, l' idrato cristallizza in prismi esaedri.

L' azione de' combustibili semplici non metallici su la calce non è stata ancora bene esaminata. Il solfo, il cloro, il iodio, il fosforo, possono combinarvisi farmando de' composti, che noi conosceremo non più col nome di *ossidi fosforati*, *solforati* ec. di calce, ma con quelli di *solfuri*, *fosfuri* ec. di calcio.

Deutossido o *perossido di calcio.*

518. Il sig. Thenard, versando l' acqua di calce a poco a poco nell' acqua ossigenata che conteneva 10 a 12 volte il suo volume di ossigeno, ottenne una sostanza configurata in picciole lamine bianche molto lucide; ma avendo poi versato in una sola volta un eccesso di acqua di calce su l' acqua ossigenata, ne ebbe anche il perossido di calcio, ma in polvere bianca. Siccome le lamine indicate si depongono con molta facilità, e sono pochissimo solubili nel-

l'acqua, così fa d'uopo lavarle accuratamente con l'acqua pura in un tubo stretto ed alto, la quale poi si separa con una pippetta ordinaria. Si gitta quindi il deposito cristallino sopra un filtro, e si lava con altr'acqua finchè questa più non intorbida il nitrato acido di argento. Si prosciugano queste lamine comprimendole leggiermente fra più doppii di carta sugante, mettendole dopo sotto una campana di una buona macchina pneumatica, avendovi anche posto da parte un recipiente pieno per metà di acido solforico concentratissimo, e facendo il vôto col mezzo conosciuto, per assorbirne l'acqua.

Proprietà.

Il perossido di calcio è di color bianco di madreperla rasato, molto lucido, senza niun odore, e quasi insipido. Arrossa la carta di curcuma, si scompone facilmente col calore, sviluppandosi l'ossigeno, ed il residuo sarà la calce. Posto sui carboni ardenti, ne aumenta la combustione, quando è secco non si altera al contatto dell'aria, ma se contiene acqua, si scompone lentamente. Gli acidi nitrico ed idro-clorico lo scompongono, formandovi de' sali col protossido di calcio, e l'ossigeno dà luogo ad una quantità di acqua ossigenata, come avviene col deutossido o perossido di stróntio. Il perossido di manganese, e l'ossido di argento lo scompongono anche allo stato d'idrato, e ne sviluppano l'ossigeno.

Composizione.

Il sig. Thenard, analizzando più volte il perossido di calcio allo stato d'idrato, con un metodo molto complicato, lo ha trovato costantemente formato dal doppio di ossigeno del protossido. Allora essendo quest'ultimo composto da 100 di calcio e 39,053 di ossigeno, il perossido conterrà, su la stessa proporzione di calce, 78, 106 di ossigeno.

Cloruro di calcio.

519. Il sig. Davy avendo fatto passare una corrente di gas cloro asciutto sul protossido di calcio (calce) contenuto in un tubo di porcellana rovente, ottenne l'ossigeno dall'altra parte del tubo, e la calce fu cambiata in *cloruro*. Questo cloruro è semi-trasparente, fusibile ad un calor rosso, attrae prontamente l'umido dell'aria, e serve perciò a' chimici per disseccare molti gas, facendoli passare per un tubo di vetro che contiene de' pezzetti di questo cloruro. Esso non è conduttore dell'elettricità dell'aria; sciolto nell'acqua la scompone, e si cambia in idro-clorato di calce, appropriandosi l'ossigeno il calcio, e l'idrogeno

il cloro. Si può anche ottenere facendo fondere ad un calor rosso l' idro-clorato (muriato) di calce. (V. questo sale art. idro-clorati). Da ciò resulta che il calcio ha maggiore affinità col cloro che coll' ossigeno, poichè quest' ultimo vien discacciato dalla calce col mezzo del cloro.

Cloruro di calce, o idrato di calce clorurato.

520. Si conosce da pochi anni sotto il nome improprio di *cloruro di calce* (1), la calce idrata satura più o meno di cloro, la quale perchè è divenuta di un uso pressochè generale nell' arte dell' imbianchimento, e come mezzo disinfettante, §. 309, si è cercato perciò il mezzo più economico onde proccurarselo in grande. Ecco il processo che si esiegue a Jouy vicino Versailles. La calce caustica viene prima estinta con tanta acqua che basta a ridurla da se in una polvere voluminosa, molto fina, ed apparentemente asciutta. Dopo ciò si mette in un cilindro, o tamburro di legno vôto, guernito nell' interno di raggi dritti di legno molto sottile, e si dispone in modo che possa girare intorno ad un asse vôto e forato in più parti ove trovasi nell' interno del tamburro, affinchè possa trasportarvi il cloro. In tal modo la calce messa in agitazione nel cilindro indicato, viene continuatamente in contatto col cloro, e se ne trova ben presto eguabilmente saturata.

A Glascow, nella Scozia, in cui fabbricasi il detto idrato di calce clorurato in quantità maggiore, si avvalgono di camere costrutte con pietre selciose nell' interno, le cui giunte si lutano con un mastice fatto da un mescuglio dell' egual peso di pece, di resina, e di gesso calcinato in polvere e ben secco. La calce idrata, preparata come nell' antecedente processo, va messa nel suolo, e su

(1) Ammesso che i *cloruri* resultano dalla combinazione a proporzioni fisse del cloro co' corpi ossigenabili §. 300 non dovrebbero esservi cloruri di ossidi, e perciò il nome di *cloruro di calce* non è coincidente con le leggi stabilite nella nomenclatura de' composti chimici. A ciò si aggiugne, che la calce può saturarsi di cloro come l' acqua si satura di un sale, ed in conseguenza il suddetto cloruro non può considerarsi come un composto a proporzioni fisse; per lo che si è distinto col nome d' *idrato di calce clorurato*, come più sistematico. Ma poichè viene ora nelle arti genaralmente chiamato *cloruro di calce*, noi proseguiremo ad indicarlo con tal nome, ritenendo però che questo non indica la sua vera natura chimica.

le tavolette che sono alternativamente disposte nell'interno della camera, a strati molto sottili. Il cloro si fa arrivare dalla parte superiore, e per un lato della camera può da un apertura chiusa con lastra di vetro vedersi se il colore del gas è in certo modo permanente; ciò che indica la saturazione della calce.

L'idrato di calce clorurato così ottenuto, contiene secondo Welter, il doppio di calce di quella che la quantità di cloro avrebbe potuto saturare, in modo che sciolto nell'acqua lascia deporne l'eccesso.

Può anche aversi lo stesso resultamento adoperando la calce stemperata con acqua in modo da ridurla a consistenza sciropposa, che poi si satura di cloro, proccurando di agitarla per accelerare l'assorbimento. Ma si preferisce il primo processo, se vuol conservarsi per più tempo, perchè col secondo si ha dopo qualche giorno un idro-clorato e clorato di calce, per l'acqua che si scompone.

521. Siccome importa conoscere lo stato di saturazione in cui trovasi l'idrato di calce clororurato, si è perciò preso profitto della proprietà che ha il cloro di distruggere i colori vegetali, e fra questi quello della soluzione dell'indaco nell'acido solforico. Dopo ciò Gay-Lussac avvalendosi di questa proprietà del cloro, ha immaginato uno strumento semplicissimo a cui ha dato il nome di *clorometro*, col quale può ora facilmente conoscersi lo stato di saturazione del cloruro di calce.

Il clorometro consiste in un tubo graduato, *fig.* 53', che serve a contenere la soluzione d'indaco, di una intensità tale nel suo colore, che un volume di gas cloro sciolto in una quantità determinata di acqua, scolori 10 volumi della suddetta soluzione. Allora la graduazione annessa al clorometro debb'esser fatta in modo, che ciascun volume della soluzione d'indaco distrutta dal cloro, indichi un grado, il quale diviso in 5 parti darà il titolo reale della forza scolorante del cloro in cinquantesimi. Dopo ciò si prende per base di questo saggio il cloruro di calce il più saturo possibile di cloro e puro, si scioglie in una quantità tale di acqua, che la soluzione contenga il suo proprio volume di cloro, lo che si ottiene adoperando 4gr. 938 di cloruro, e mezzo litro di acqua. Questa soluzione, che serve di paragone, dovrà segnare 10 gradi al clorometro, dinotando così che può scolorare 10 volte il suo proprio volume di soluzione d'indaco, o per conseguenza quanto più soluzione d'indaco scolora la stessa dose di cloruro, altret-

tanto dovrà considerarsi saturo di cloro. In fatti può così conoscersi il più o men grande stato di saturazione del cloruro, col minore o maggior numero di gradi di soluzione d'indaco che potrà scolorare. Può anche per facilità maggiore ne' calcoli, dividersi ciascun grado in 10 parti, e ridurre i cinquantesimi in decimi di grado per aver subito il titolo del cloruro in centesimi.

Bromuro di calcio.

522. Per aver questo bromuro si sostituisca la calce alla magnesia, e si proceda come si è detto per avere il bromuro di magnesio §.515. Il bromuro di calcio è deliquescentissimo; esposto al fuoco si fonde in una massa bianchiccia, sviluppandosi un poco di bromo. Esso è anche, come quello di magnesio, solubile nell'alcool; cristallizza in aghi, ed ha sapore analogo al cloruro di calcio. L'acido solforico scompone questo bromuro, sviluppandone vapori bianchi di acido idro-bromico, che si forma mercè la scomposizione dell'acqua, e questi vanno uniti a' vapori rossicci di bromo ed all'acido solforoso. Esso è composto da 1 atomo di calcio = 11, 74 ed 1 atomo di bromo = 89, 26.

Solfuro di calcio.

523. Il sig. Berthier, avendo esposto ad un alta temp., cioè a 150 gr. pirom., 20 gram. di solfato di calce limpido in un crogiuolo brascato, o sia coverto da uno strato di polvere di carbone impastata con soluzione di gomma, ottenne 10 gram. 76 di solfuro di calcio perfettamente puro, bianco ed opaco, che non aveva provato alcun principio di fusione, e che conservava la forma de' pezzetti di gesso adoperati. Questo solfuro si scioglieva nell' acqua e dava un liquido scolorato, a cui poi aggiuntovi l' acido idro-clorico, sviluppava molto gas idrogeno solforato senza intorbidarsi, ciò che lo caratterizzò per un solfuro puro di calcio.

Lo stesso Bertier pervenne a proccurarsi questo solfuro facendo passare il gas idrogeno solforato su l' ossido puro di calcio posto in un tubo di porcellana fatto già rovente al bianco. Si formò l' acqua coll'ossigeno dell' ossido, e con l'idrogeno del gas, e si ottenne anche in resultamento il solfuro di calcio.

Prima che questi sperimenti fossero noti, si credeva che il solfo potesse combinarsi facilmente con gli ossidi terrosi alcalini ed agli alcali, formando de' *solfuri*. Ma poichè la natura chimica di questi composti non era coincidente con le teorie anche allora ammesse, fui perciò indotto, nella mia prima edizione a darle il nome di *ossidi sol-*

forati, *fosforati* ec. anzichè quelli di *solfuri*, *fosfuri* ec. In fatti, fu dopo provato, che non possono esservi composti di solfo o di fosforo con ossidi, ed ogni volta che si trattano questi mescugli a temperatura più o meno elevata, ne resultano, come hanno esaminato i sigg. Gay-Lussac e Vauquelin, de' solfuri coi metalli degli ossidi, ed un solfato, il quale nasce da quella porzione dell' ossido ridotto, il cui ossigeno acidifica il solfo, e l' acido solforico forma il solfato con l' ossido che non si è scomposto. (*Ann. de Chim. et de Phys.* tom. VI. *p. 5, et 321.*)

Quando poi si fa bollire calce acqua e solfo, allora il resultamento è diverso. L' acqua viene scomposta, l' ossigeno si unisce ad una parte di solfo e vi forma l' acido iposolforoso, e l' idrogeno forma coll' altra parte di solfo il gas idrogeno solforato, i quali poi si combinano con una porzione di calce, e formano un ipo-solfito ed un solfuro idrogenato di calce, che è quello che colora in giallo il liquido, e non già un solfuro di ossido di calcio.

Ioduro di calcio.

524. Riscaldando la calce fortemente nel vapore di iodio, non si sviluppa ossigeno, nè si forma alcun composto di iodio e calcio, ciò che prova che nella calce l' ossigeno ha più affinità pel calcio che pel iodio. Può però ottenersi questo ioduro facilmente trattando la calce coll' acido idro-iodico, svaporando la soluzione a secchezza, e facendo fondere in vasi chiusi l' idriodato ottenuto. Allora formasi acqua coll' ossigeno dell' ossido di calcio e coll' idrogeno dell' acido idroiodico, ed il iodio si unisce al calcio così ridotto. Questo ioduro si crede composto da 1 atomo di calcio ed 1 atomo di iodio, o da 3, 625 del primo e 15, 625 di iodio.

Fluoruro di calcio.

525. Il calcio non si è ancora unito direttamente al fluoro; ma esso forma con quest' ultimo un composto che trovasi naturalmente, il *fluoruro di calcio*, considerato finora come *fluato*, e conosciuto col nome di *spato fluore*. Trovasi il fluoruro di calcio abbondantemente in natura in istrati nelle montagne primitive, o in filoni, accompagnato allo stagno, al piombo ed al rame. Il più sovente è in masse, ma si rinviene ancora cristallizzato; in questo stato forma primitiva de' cristalli è l' ottaedro regolare, e quella della sua molecola integrante è, il tetraedro anche regolare. Le varietà poi dei cristalli sono: l' ottaedro primitivo, il cubo, il dodecaedro romboidale, il cubo-ottaedro con gli angoli troncati, il cubo con gli angoli tron-

cati e rimpiazzati ciascuno da uno o due facce (Haüy).

Il fluoruro di calcio presenta molte varietà ne' colori, che consistono in diversi gradi di blù, di verde, di giallo, di rosso, e si trova anche affatto colorato, limpido, ed opaco; nero, o bruno; e sovente, più de' detti colori esistono nello stesso pezzo.

Trovasi anche in masse, e l'ho rinvenuto così di colore rossiccio unito a molta mica di color verde a grandi lamine, ma combinato alla magnesia, alla silice ed all'ossido di ferro al Vesuvio. La superficie de' suoi cristalli è spesso liscia e molto splendente, con frattura lamellosa e clivaggio quadruplo, i cui frammenti sono ora tetraedri, ed ora ottaedri. Si presenta ancora questo minerale in concrezioni distinte, granelloso e prismatico; in cristalli obliterati sferoidali; stalattitico (molto raro), pseudo-morfico; compatto; terroso; testaceo; stratoide; quarzifero; alluminifero. È semi-duro, acre, ed insiememente fragile. Il suo peso specifico varia da 3, 0948, a 3,1911. Strofinando all'oscuro due pezzi dello stesso minerale, divengono luminosi; decrepita al cannello, e si fonde in un vetro trasparente. Gittando la sua polvere sui carboni ardenti, spande nell'oscuro una luce bluastra e verdiccia. Il fluoruro di calcio puro è composto da fluore 46, 69, e calcio 53, 81 = 100, 00.

Il fluoruro di calcio o spato fluore, è suscettivo di prendere un bel polito, e perchè trovasi variato di belli e vivaci colori, viene perciò usato per costruirne vasi od altri ornamenti,

Siccome il fluoruro di calcio trovasi abbondantemente nella natura, non si prepara mai da' chimici. Esso serve ad ottenere l'*acido idro-fluorico.*

Fosfuro di calcio.

526. Il fosforo non si è combinato direttamente al calcio nè a' suoi ossidi. Mettendo il fosforo in contatto del deutossido di calcio, si forma acido fosforico, coll' eccesso di ossigeno dell' ossido, un fosfato, ed un fosfuro. Quando poi si mette il fosforo in fondo di un tubo alto e stretto, e si covre con 5 volte il suo peso di calce caustica in piccoli pezzi, e si riscalda questa prima, e poi il fosforo sino all' incandescenza del tubo, il fosforo attraversando la calce divenuta rovente, la scompone, si acidifica in parte con porzione dell' ossigeno di quest' ultima, e l'acido formato si unisce alla calce non iscomposta, vi forma un solfato, ed il calcio ridotto si combina all'altro fosforo per formare il fosfuro di calcio. Dopo ciò gli ossidi fosforati non sono più

ammessi, ed ogni volta che il fosforo può reagire su gli elementi di un ossido, ne resulta sempre un fosfato ed un fosfuro metallico. Queste reazioni sono sempre accompagnate da più o meno grande sviluppo di calorico e di luce.

Il fosfuro di calcio è di un bruno-nero, con brillante metallico. Esso è rimarchevole per la proprietà di scomporre l'acqua e produrre lo sviluppo dell'idrogeno perfosforato, che s'infiamma spontaneamente, un ipo-fosfito, che resta sciolto, ed un fosfato che si precipita. (*Dulong. Mém. d'Arcueil, t. III, p. 408.*)

Facendo poi agire il fosforo a caldo su la calce stemperata con acqua, questa verrà scomposta; si forma un ipofosfito, un fosfato e dell'idrogeno fosforato che si sviluppa allo stato di gas.

Usi della calce.

527. La calce serve a' chimici a privare gli alcali fissi dall'acido carbonico per averli puri, ed a scovrire quest'acido nelle acque minerali dette *acidole*. Ma gli usi più importanti della calce son quelli che riguardano i *cementi*, o sia *calcestruzzi* per la costruttura degli edifici delle pile de' ponti sotto l'acqua ec. e spesso si fa servire anche come ingrasso de' terreni.

Gl' ingredienti che entrano ordinariamente nella composizione de' calcestruzzi sono, la calce, le sabbie eminentemente selciose, ed i prodotti naturali o fattizi conosciuti co' nomi di *scorie*, *puzzolane*, *ceneri*, ec.

Delle pietre da calce.

Si considera come pietra da calce ogni *carbonato calcare*, dal marmo bianco il più puro fino al carbonato *marnoso* il più ordinario, che ha acquistato per mezzo dell'azione del fuoco, più o meno lungo tempo continuata, la proprietà di riscaldarsi con l'acqua, di dilatarsi, e di far pasta con questo liquido. La calce ottenuta viene distinta, sotto il rapporto della sua più o meno grande purità, in *calce grassa*, *calce magra*, e *calce idraulica*.

528. *Calce grassa* — Si ottiene dalla calcinazione del sotto-carbonato di calce puro o quasi puro; e poco importa che l'azione del fuoco, diretta per separare l'acqua e l'acido carbonico, sia stata più o meno protratta. Essa vien reputata come la meno buona, perchè assorbe molta acqua, tarda ad indurire, e non diviene solida ne' luoghi umidi, e per conseguenza sotto l'acqua; poichè portata allo stato di pasta con questo liquido, e coverta di sabbia, può conservarsi in tale stato per più secoli senza che

divenga solida. Essa intanto è la calce la più comune e la più economica, perchè assorbendo molt'acqua, somministra più cemento, sotto un egual peso o misura determinata in rapporto alle altre qualità di calce, ma questo fa aderire più debolmente le pietre.

529. *Calce magra* — La calce magra è molto superiore alla precedente, poichè il cemento che forma indurisce prontamente all'aria, e posto, allorchè trovasi polverizzato, nell'acqua, vi forma dopo qualche giorno una pietra abbastanza dura; ma essa è meno economica, perchè domanda meno sabbia ed acqua che la precedente.

530. *Calce idraulica* — Questa calce è prodotta presso a poco dalla stessa pietra calcare che dà la calce magra; ma siccome in quest'ultima la silice è contenuta in uno stato di maggior divisione, perciò presenta la qualità d'indurire non solo all'aria e ne'luoghi umidi più prontamente che la precedente, ma gittata anche sola, senza aggiunta di altra sostanza nell'acqua, indurisce egualmente, per lo che porta il nome di *calce idraulica*, ed è sotto questo rapporto la calce che più conviene alle costrutture sotto l'acqua e ne' luoghi molto umidi.

Non ha potuto stabilirsi ancora esattamente le varietà di calce carbonata, o pietra calcare che dà le varietà di calce di sopra indicate. Ma si ha certezza che, la calce carbonata la più pura dà la *calce grassa*; che quella che trovasi unita a certa dose di silice e di allumina, dà la *calce magra*, e la calce carbonata la più compatta e la più secca, meno effervescente con gli acidi, che presenta appena l'odore terroso allorchè si umetta con la lingua, e che ha frattura più o meno terrosa ed un color di un bianco sporco o grigio, è quella che somministra, dopo la calcinazione, la *calce idraulica*. Di tal natura è quella che abbonda particolarmente nella formazione del Giura, e quasi tutte le pietre rotolate su la costa e su la spiaggia fra l'Havre e Dunkerque, e particolarmente ne'contorni di Boulogne. Esse hanno un color giallo bruniccio nella frattura, e contengono appena 40 a 50 per 100 di calce carbonata, ed il resto si compone principalmente di silice e di allumina con quantità poco sensibili di ossido di ferro, e somministrano, dopo la calcinazione, una eccellente calce idraulica.

La calce idraulica è utile non solo sotto il rapporto delle costrutture le più solide, soprattutto ne'luoghi umidi, ma è indispensabile per quelle che debbonsi fare sotto

l'acqna. Così dopo di aver fatto un recinto di tavole ben connesse in guisa che si prolunga e s'interna fino al fondo dell'acqua, e quindi avervi versato un cemento fatto con la calce idraulica e frammenti di pietre focaje, di scorie di forgia, e rottami di fabbriche di stoviglie, di tegole o di mattoni cotti, e di sabbie grossolane quarzose, si otterrà una massa la quale indurisce prontamente sotto l'acqua, e serve d'ordinario nella costruttura delle pile de' ponti, ec.

Con un processo analogo si costruiscono le volte e le mura delle cave in un sol pezzo, gittando il cemento appena fatto nelle forme di legno antecedentemente preparate. In Inghilterra, in Olanda, ed in altri luoghi, si fanno anche le pietre fattizie col suddetto cemento, le quali poi sono assai solide, e si hanno della grandezza e della forma che si desiderano, preparandole egualmente che i mattoni di argilla.

Delle sostanze più atte alla formazione de' cementi.

531. Gl' ingredienti che entrano nella fabbricazione de' cementi, e che si aggiungono alle varietà di calce di sopra indicate, sono le *sabbie eminentemente selciose*, ed i prodotti naturali, sopratutto vulcanici, come le *lave scoriacee*, le *pozzolane*, il *lapillo*, le *ceneri* ec. Ma poichè queste sostanze non sono comuni dappertutto, si è cercato perciò sostituirle con altri prodotti artificiali, co' quali ora si hanno de' cementi così buoni come quelli fatti co' materiali naturali. E poichè dall' analisi chimica si è conosciuto, che le pozzolane che sono i primi materiali atti pe' cementi resultano da combinazioni di silice; ed allumina con poca calce, le argille selciose (V. argille §. 496) cotte, somministrano delle pozzolane fattizie egualmente buone che le naturali. Resulta da molti sperimenti instituiti all'uopo da Gay-Lussac, che l'affinità che si esercita fra i costituenti de' cementi, è quella che deve influire alla loro solidezza, e deve per conseguenza favorirla tanto maggiormente che le parti che li compongono sieno il più divise possibili. Si rende questa affinità evidente allorchè si versa in una soluzione di liquore delle selci (sotto-silicato di potassa), l'acqua di calce, perchè si forma subito un deposito solido ed abbondante. Da ciò ha potuto anche dedursi, che ogni pozzolana sia naturale ovvero artificiale, che non venga attaccata dall'acido solforico, resisterà altresì all'azione della calce, e sarà allora meno buona a contrarre unione con

Digitized by Google

questa base alcalina che le pozzolane le quali si lasciano attaccare dal suddetto acido.

Possono supplire, come lo ha fatto il sig. Vicat, alle pozzolane naturali i rottami e gli avvanzi delle fabbriche di stoviglie, e particolarmente quelli di vetreria, di porcellana, le scorie delle forge, i mattoni, le tegole. Soprattutto allorchè queste sostanze han provato un grado molto forte di cottura; e per avere de' buoni cementi con queste sostanze, può anche avvalersi di calce grassa, essendo rimpiazzata la silice e l'allumina che vi manca, e che si domanda nella calce idraulica, da quella che si trova ne' materiali sopra indicati.

Delle pozzolane, e della calce idraulica artificiali.

532. Ma poichè le pozzolane e la calce idraulica non sono comuni dappertutto, come lo abbiamo esposto antecedentemente, si è cercato perciò imitarle con l'arte, e le pozzolane e la calce idraulica fattizie sono ora egualmente buone che quelle naturali. Il sig. Vicat conoscendo che le pozzolane naturali son composte di silice, di allumina, e di ossido di ferro uniti a poca calce, e che tali sostanze erano contenute nella maggior parte delle argille, pervenne ad ottenere delle pozzolane artificiali, calcinando queste argille, e riducendole dopo in polvere più o meno fina. E poichè fu anche provato, che la proprietà che hanno le pozzolane naturali di formare con la calce un ottimo cemento, dipendeva non già dall'ossido di ferro e dalla calce in esse contenuti, ma dalla silice e dall'allumina, così le argille che contengono più quantità di queste due sostanze (V. argille §. 496), debbono essere preferite per la formazione delle pozzolane artificiali.

533. Il sig. Vicat è pervenuto ancora a formare la *calce idraulica artificiale*, lasciando la calce grassa all'aria sino che si ridusse spontaneamente in polvere, e mischiatala dopo il più esattamente possibile con le terre argillo-siliciose, ed impastato con acqua il mescuglio, ne formò de' massi come le pietre ordinarie da calce, e gli espose, allorchè furono secchi, alla cottura come queste ultime. Queste pietre fattizie così cotte, somministrarono la calce idraulica artificiale come quella naturale. Il sig. Vicat dopo reiterati sperimenti fatti in grande ed in diversi luòghi potè dedurne, che può ora fabbricarsi co' metodi esposti, la calce e le pozzolane artificiali ad un prezzo moderatissimo, ottenendosi con queste degli effetti anche superiori a quelli delle naturali.

Cemento inglese detto Roman cement.

534. I sigg. Parker e Wyatts ottennero nel 1796 una patente pel taglio di una pietra calcare molto argillosa, conosciuta volgarmente col nome di *roman cement*, la quale calcinata ed impastata con acqua come lo gesso, induriva fortemente anche sotto l'acqua, dando così una delle migliori calce idrauliche conosciute. Questa pietra è compatta, dura, a grana serrata, ed è suscettiva di politura. Essa è composta di carbonato di calce 0,657; carbonato di magnesia 0,005; carbonato di ferro 0,060; carbonato di manganese 0,019, ed argilla che contiene, silice 0,180, allumina 0,566, con poco ossido di ferro, ed acqua 0,013. La suddetta pietra poi calcinata ha dato all'analisi, tralasciando le frazioni della magnesia e dell'ossido di manganese, calce 0,554; argilla 0,360; ossido di ferro 0,086.

La suddetta pietra calcinata e ridotta in polvere fina, si chiude in barili, e si adopera, come lo gesso, impastandola con acqua fino a farne una pasta un poco consistente, ed impiegandola poco per volta, perchè indurisce prontamente (1).

Calce idraulica artificiale di Saint-Léger.

535. Si mescoli esattamente 1 parte in volume di argilla ordinaria con 4 parti anche in volume di marmo in polvere (2), si stemperino nell'acqua, e la pasta s'impiega per farne mattoni, i quali poi si calcinano come le pietre da calce ordinarie, badando che la temp. deve essere un poco inferiore a quella a cui si cuocciono queste ultime.

Calce idraulica artificiale del sig. Treussart.

536. Il Generale Treussart avendo estinta la calce grassa

---

(1) A Londra se ne fa grande uso per costrutture sott'acqua, per le pile de' ponti, per gli acquedotti, ed il sig. Brunel lo ha impiegato esclusivamente ad ogni altro cemento per la costruttura del ponte sotto il *Tamigi* detto *Tunnel*, che ho visitato in compagnia del Cav. Bianchi, e del sig. del Vecchio nel dì 28 luglio 1827, il giorno che fu aperto al pubblico dopo la prima inondazione avvenuta per l'infiltrazione dell'acqua del fiume. Io ebbi l'opportunità di veder praticare il suddetto cemento, del quale il sig. Brunel gentilmente me ne offerì in polvere ed allora impastato con l'acqua.

Questo cemento a Londra si vende 180 franchi il metro cubico, e la calcare che lo produce è molto comune in Inghilterra.

(2) Siccome presso di noi il marmo nativo in polvere non è così comune come lo è in Francia ed in Inghilterra, così può sostituirvisi la calce spenta all'aria e tenuta in questo stato per molto tempo, o fino a che diviene un altra volta carbonata, assorbendo l'acido carbonico dell'aria.

comune col quarto del suo volume di acqua alcalizzata dalla soda ordinaria, in modo da segnare 5 gradi al pesa-liquore, ottenne la calce in polvere e secca, la quale lasciata così all' aria per un mese, e cotta un altra volta, come la pietra da calce, mescolata dopo alla sabbia, somministrò un cemento che induriva fortemente sotto l' acqua dopo 48 ore.

Lo stesso Treussart, avendo trattato la calce con la stessa quantità di acqua satura prima di sale di cucina, e dopo averla tenuta all' aria anche per un mese, avendola mescolata alla sabbia e calcinata nuovamente, ottenne un cemento che induriva sotto l' acqua in 36 ore.

Dello strontio.

Istoria, estrazione e proprietà.

537. Il sig. Davy adoperando gli stessi mezzi di cui erasi servito per avere il calcio, pervenne a ridurre il protossido di strontio e ad ottenere la sua base metallica che chiamò *strontio*. Questo nuovo metallo è solido, bianco, più pesante dell' acqua, difficilmente fusibile e non volatile. Esposto all' aria si cambia in protossido di strontio (strontiana) un altra volta, assorbendo l' ossigeno, ciò chè ha luogo similmente allorchè si gitta nell' acqua, la quale viene scomposta con grande energia, si sviluppa l' idrogeno e si ha in resultamento una soluzione di strontiana la quale manifesta le proprietà degli alcali perchè cambia in rosso la carta di curcoma.

Del protossido di strontio o strontiana.

Istoria.

538. Nel 1787 fu trovato in una miniera di piombo a *Strontian* nell' Argyleshire un minerale, che si credè carbonato di barite. Crawford e Qruikshank avevano già ammessa una differenza fra la nuova sostanza e questo carbonato, ma Hope la descrisse il primo in una memoria letta nel 1793 alla società Reale di Edimbourg (1), considerandola come formata dall' acido-carbonico e da una sostanza particolare a cui propose il nome di *strontite*, da *stronthian*, in Scozia, luogo ove erasi la prima volta rinve-

(1) Edimbourg Phil. Transact. pour 1793.

nuta. Lo stesso minerale fu trovato dopo vicino Bristol, in Francia, in Sicilia, e nella Pensilvania. In seguito, Ash conobbe il primo la proprietà che aveva la nuova sostanza di colorare in rosso di porpora la fiamma dell'alcool (1); ciò che venne dopo confirmato da Klaproth, e Kirwan analizzando contemporaneamente questo minerale vi scoprì altre proprietà più importanti. I sigg. Fourcroy, e Vauquelin ripeterono anche con più successo le suddette sperienze nel 1797 ed estesero maggiormente le conoscenze su la nuova sostanza, la quale poi fu chiamata *Strontiana* da Klaproth, e venne annoverata fra le terre.

Stato naturale ed Estrazione.

La strontiana trovasi frequentemente in natura allo stato di *solfato*, e di rado in quello di *carbonato* (V. questi sali al vol. III). Può aversi secondo Kirwan dal carbonato, mescolandolo alla polvere di carbone, ed esponendolo ad un calore di 140° di Wedgwood per discacciarne tutto l'acido carbonico, il quale sarà in parte ridotto allo stato di gas ossido di carbonio; o pure sciogliendolo nell'acido nitrico, feltrando, e svaporando a secchezza la soluzione, calcinando dopo la massa ad un calor rosso sino a che più non sviluppasi ossigeno, o che tutto l'acido nitrico siasi scomposto e volatilizzato. Ma poicchè il carbonato di strontiana è raro, ed il solfato è più comune, così si scompone prima quest' ultimo col carbone per ottenerne il solfuro, e dopo si tratta con l'acido nitrico per cambiarlo in nitrato il quale poi si scompone come quello ottenuto dal carbonato nativo. L' operazione si fa nel modo seguente: si prenda la quantità che piace di solfato di strontiana nativo, si riduca in polvere, e si faccia digerire per qualche ora con due o tre volte il suo peso di acido idro clorico allungato, onde sciogliere il sotto-carbonato di calce col quale sovente i strati di solfato di strontiana sono uniti. Così trattata la polvere del solfato indicato, si unisca asattamente ad $\frac{1}{6}$ del suo peso di nero fumo, o di carbonella in polvere, e fattane pasta con olio, si metta in un crogiuolo di gres, il quale dopo averlo chiuso col suo coperchio, si esponga in un fornello di riverbero ad un fuoco violento per lo corso di circa due ore, dopo di che si troverà il solfato cambiato quasi tutto in solfuro. La massa che si ottiene si stempri in 8 a 10 volte il suo peso di acqua, e vi si aggiunga

(1) Journ. des Mines Ann. VI p. 10.

a poco a poco tanto acido nitrico sino a che cessi del tutto lo sviluppo del gas idrogeno solforato, il quale può infiammarsi per evitare di respirarlo, perchè sommamente nocivo. Il liquido che si ottiene si faccia bollire per pochi minuti, e quando sarà concentrato in modo da poter cristallizzare per raffreddamento, si filtra così bollente, e si lascia in riposo per ottenere il nitrato cristallizzato di strontiana. Il residuo sul filtro si lavi con acqua bollente, e le lozioni unite alle acque-madri da cui si è separato il primo nitrato, si saturino, se occorra, con sotto-carbonato, od altro solfuro di strontiana, e si concentrino nuovamente per avere altro nitrato, ripetendo dopo le concentrazioni delle altre acque-madri sino a che più non depongono cristalli di nitrato di strontiana.

Proccuratosi così il nitrato di strontiana, si scomponga in un crogiuolo di platino, ovvero di Hesse ad un calor rosso, tenendolo sul fuoco fino a che il sale il quale dapprima si fonde, cominci a poco a poco a divenir solido, ed acquisti l' aspetto di una massa porosa e solida, ancorchè esposta ad un alta temperatura. Allora l' acido nitrico trovasi tutto scomposto e cambiato in gas azoto, gas nitroso ed ossigeno, che si sviluppano; gas, che potranno raccogliersi, facendo l' operazione in una storta di gres.

Proprietà.

Il protossido di strontio (strontiana) è in masse porose di color bianco bigiccio, ha forte sapore alcalino, cambia in rosso di sangue la tintura di curcoma, ed in verde la tintura de'ravanelli rossi. Si riduce con la pila, e non è alterato nè dal calorico nè dalla luce. Il suo peso specifico è 4, ed il suo peso atomistico è = 6,500.

L' acqua gittata in poca quantità su la strontiana, produce un certo rumore, come fa presso a poco su la calce, e diviene fortemente caustica. Quando poi si tratta la strontiana con acqua bollente, e la soluzione n'è abbastanza saturata, depone col raffreddamento delle piccole lamine cristalline quadrangolari, e qualche volta cubiche e trasparenti, di protossido di strontio idrato, il quale contiene sino a 0,68 di acqua. Questo liquido può sciogliere alla temperatura ordinaria $\frac{1}{20}$ del suo peso di strontiana, ed al grado di ebollizione pressocchè il doppio, il cui eccesso poi si depone col raffreddamento.

La strontiana messa in polvere nell' alcool, se questo si accenda, comunica un color porporino alla sua fiamma, colore che è anche più bello e più intenso quanto si ado-

pera il suo idro-clorato (cloruro). Essa può servire come reattivo dell' acido carbonico e dell' acido solforico, ma è meno sensibile del protossido di bario.

Composizione. — Il sig. Stromeyer deducendo la composizione del protossido di strontio da quella del suo solfato, lo ha trovato composto di 100 di strontio e 18,273 di ossigeno, ciò che dà.

In proporzione, 1 di strontio, 547,30+1 di ossigeno 100.
In atomi ..... 1 di strontio, 2×547,30+2 di ossigeno 200

Deutossido o perossido di strontio.

539. L'estrazione del perossido di strontio, la sua azione sul fuoco, non che quella su l' acqua, sul carbone, su gli acidi, la sua analisi ec. essendo perfettamente analoga al perossido di calcio §. 518, tralasceremo ripetere ciò si è esposto relativamente all' estrazione e su le proprietà di quest' ultimo. Il sig. Thenard crede che questo perossido contenga il doppio di ossigeno del protossido (*Traité de chim. 6.me edit. de Bruxelles, t. 1 p. 289*).

Cloruro di strontio.

540. Facendo passare una corrente di gas cloro sul protossido di strontio in polvere contenuto in un tubo di porcellana riscaldato al bianco, si ha lo sviluppo dell' ossigeno dal protossido, ed il cloro si combina allo strontio col quale forma il cloruro che rimane nel tubo. Può anche aversi questo cloruro riscaldando fortemente il suo idro-clorato sino che entra in fusione. Il cloruro di strontio è composto da 1 atomo di cloro = 40,9, ed 1 atomo di strontio = 59,1.

Ioduro di strontio.

541. Secondo Gay-Lussac, riscaldando il protossido di strontio nel vapore di iodio, quest' ultimo viene in parte assorbito, ma non si ha sviluppo di ossigeno. Si ha però facilmente questo ioduro riscaldando fortemente, senza il contatto dell' aria, l'idriodato di strontiana. Si forma acqua e ioduro di strontio, il quale si fonde anche prima di arroventarsi. Se l' operazione si fa in contatto dell' aria, allora una parte di iodio si volatilizza e si ottiene un sotto-ioduro. (*Ann. de Chim. XC, p. 60*).

Solfuro di strontio.

542. Tutto ciò si è esposto su l'azione del solfo sul calcio e sopra i suoi ossidi, è perfettamente simile a quella dello stesso solfo su lo strontio e suoi ossidi. Il sig. Berthier avendo riscaldato alla temp. di 150 gr. il solfato di strontiana artificiale, puro e secco in un crogiuolo brascato, ottenne

12 gram. 80 di solfuro puro di strontio, che aveva l'aspetto di una massa bianca granellosa agglomerata, ma friabile, che si comportava su l'acqua come il solfuro di calcio.

Fosfuro di strontio.

543. L'azione del fosforo su l'ossido di strontio è perfettamente analoga a quella dell'ossido di calcio, sia che ha luogo a secco o con l'intermezzo dell'acqua. Il fosfuro ha anche color bruno, e posto nell'acqua la scompone dando luogo agli stessi prodotti del fosfuro di calcio.

Bromuro di strontio.

544. Questo bromuro si ottiene come quello di bario, e le sue proprietà sono analoghe a quelle di quest' ultimo.

Del bario.

545. Bergman aveva già supposto l'esistenza di un metallo nella barite, ch'egli considerava come un ossido (1). Il ch. Pr. di Geognosia nella Regia Università di Napoli, sig. Tondi, in unione del sig. Ruprecht a Schemnitz in Ungheria, esponendo la barite, la calce, e la magnesia unite separatamente alla polvere di carbone ed all'olio di lino, in un crogiuolo di Assia ad un fuoco il più elevato, dopo aver coverto il mescuglio con la polvere di ossa calcinate, ottennero in resultamento de' diversi regoli metallici (2). Questi sperimenti che dovevano reputarsi del-

(1) Bergman. Opusc. IV. p. 222.

(2) Affinchè si abbia una pruova sufficiente su le prime conghietture ed esperienze fatte sui metalli delle terre da' Signori Tondi e Ruprecht, rapporteremo un estratto dell'opera del Signor Cavaliere de Born, Consigliere Aulico nel Supremo Dipartimento delle Miniere e Monete di S. Maestà Imperiale R. ec. intitolata: *Catalogue Méthodique et raisonné de la Collection des Fossiles de Mademoiselle Eléonore de Raab.* (Vol. II. Parte II. pag. 489. *Vienne 1790*), col seguente indirizzo manoscritto dell'Autore al Signor Tondi.

MATTHÆO TONDI
MEDICINÆ DOCT. NAPOLITANO.
Qui cum apud nos degeret, nova methodo
Mineras Magnesii, Molybdenæ, Platinæ et Lapidis ponderosi,
Dein vero primus Calcem, Magnesiam, et Barytem
in metallum coegit;
Splendidius hoc et LIII Exemplar
Raabiani fossilium Catalogi,
In Amicitiæ suæ testimonium offert.
Ignatius a Born Equ.
Vindob. VIII. Calend. Novemb MDCCLXXXXI.

la più grande importanza, furono posti nell' oblìo, ma vennero poi confirmati dalle brillanti scoperte de' metalli della potassa e della soda fatte dal celebre Davy

Estrazione — I sigg. Berzelius e Pontin ottennero i primi il bario elettrizzando negativamente un globetto di mercurio posto in una cavità praticata sopra un pezzetto di barite leggermente umettata con acqua, che poggiava so-

---

« Le nombre des métaux s'est beaucoup augmenté depuis peu de tems » par les découvertes faites dernièrement par MM. Toudi et Ruprechit » à Schemnitz en basse Hongrie. Ils ont non-seulement constaté la mé» talléité du Manganèse, du Molybdène, et du Tungstène, en produi» sant des régules parfaits, convexes et assez grands pour en examiner » les propriétés; mais ils ont encore soumis à leurs recherches la » Chaux (*a*), la Magnésie (*b*) et la Baryte (*c*), et ils ont retiré de » chacune de ces terres, après les avoir épurées de toutes les parties » hétérogènes, des régules différens. Nous nous attendons de savoir » bientôt, que la Silice et l'Allumine ne sont aussi que des oxides mé» talliques, et alors toute la Classe des terres et pierres disparoîtra du » règne minéral: cette découverte est une des plus importantes qu'on » ait faite depuis long-tems en métallurgie; elle doit changer et recti» fier nos procédés métallurgiques, et s'étendre sur toute la Chimie. » Peut-être ne connoissons-nous pas encore des métaux purs, à l'ex» ception de l'Or et de l'Argent; puisque probablement une partie du » métal inconnu des terres dont on se servoit pour accélérer la fonte » des mines, s'allioit dans la fusion avec les métaux qu'on vouloit ré» duire; peut-être que le même Acide dissout les régules de Chaux ou » de Baryte et celui du Cuivre, et alors on ne pouvoit guère observer » cet alliage, duquel on ne se doutoit point. Peut-être l'âcreté ou le » plus ou moins grand degré de ductilité de certaines espèces de Fer, » de Cuivre, d'Étain ou de quelques métaux cassans dérivent-elles de » cet alliage: on saura tout cela dès que ces Chimistes auront examiné » chacun de ces métaux à part, et nous en auront communiqué le détail. » Nous sommes presque sûrs, que quelques-uns de ces métaux nouvel» lement découverts, précipiteront les autres de leurs dissolutions sous » forme métallique, ce qui ne pourra qu'abréger infiniment plusieurs » travaux métallurgiques.

(a) » M. Tondi veut désigner à l'avenir ce régule per le nom de » *Parthenum* (*pag. 495.*)

(b) » ..... Ce n'est que depuis peu de jours que MM. Tondi et Ru» precht ont réalisé le soupçon de M. Lavoisier, que peut-être toutes » les soi-disant terres primitives ou simples, ne sont que des oxides » métalliques surchargés d'oxigènes, de sorte que l'affinité de celui-ci » au métal, est plus forte que son affinité au charbon .....

» M. Tondi a donné à ce métal le nom d'*Austrum* (*p. 494.*)

(c) » .... Il faudra en conséquence de cette découverte, transporter » la Baryte de la Classe des terres et des pierres, dans celle des subs» tances métalliques.....

» M. Tondi a donné à ce métal le nom de *Borbonium.* (*p. 492.*)

pra una lamina di platino con cui comunicava il filo di platino attaccato al polo positivo di una pila abbastanza energica. Il mercurio a poco a poco si vide aumentar di volume, e quindi divenne meno fluido.

Davy esaminando anche contemporaneamente l'azione di una forte pila voltaica su la barite ridotta allo stato di pasta molle con l'acqua, posta sul mercurio col quale fece comunicare il filo di platino attaccato al polo negativo, nell'atto che l'altro filo del polo positivo s'immergeva nella barite, ne ottenne egualmente un amalgama, che distillata in una piccola storta, in cui aveva introdotto prima l'idrogeno, ebbe isolata la base metallica della barite a cui diede il nome di *bario*.

Il sig. Clark esponendo dopo la barite ad un calore elevato prodotto col cannello a gas ossigeno ed idrogeno compressi, ottenne la fusione della barite, ch' egli credè il bario ridotto, e gli propose il nome di *plutonium* pel gran calore che bisognò per la sua riduzione. Ma il bario è stato ottenuto dopo con un processo più facile, senza il mezzo dell' elettricità, facendo passare il potassio in vapori su la barite riscaldata al rosso entro un tubo di ferro. Si ottiene in resultamento un mescuglio di bario e protossido di potassio, formatosi con l'ossigeno dell'ossido di bario e col potassio, da cui si separa il bario amalgamandolo col mercurio, e distillando dopo l' amalgama come nell'altro processo descritto.

Proprietà — Il bario ha il colore dell' argento, ed è quasi come questo splendente e duttile. Gittato nell' acqua la scompone rapidamente, ne assorbe l' ossigeno, cambiandosi in barite, e l'idrogeno si sviluppa allo stato di gas. Messo all' aria anche la scompone e si combina lentamente al suo ossigeno, covrendosi di una crusta bianca di barite. Esposto al fuoco entra in fusione prima di arroventarsi, senza che si volatilizza; e se l' operazione si fa ne' vasi di vetro, a questa temperatura li attacca fortemente. Il suo peso specifico sembra che sia 4 volte più di quello dell' acqua pura.

Ossidi di bario.

Protossido di bario o barite.

546. Schéele nel 1774 fu il primo a descrivere le proprietà di questa sostanza che rinvenne in una miniera di

perossido di manganese (1). Fu dopo distinta col nome *di spato, o terra pesante*; e Gahn nel farne l'analisi nel 1775, espose esser questo minerale una combinazione di acido solforico e della nuova terra scoverta da Schéele (2). Morveau chiamò questa terra *barota*, e Kirwan *barite*, nome che fu poi generalmente adottato da' chimici. I sigg. Bergman, Wiegleb, ed il dott. Hope (3) proposero diversi processi per separar questa sostanza dalle sue combinazioni, ma i sigg. Fourcroy e Vauquelin furono i primi ad ottenerla pura. (*Ann. de Chim, tom. XXI, pag. 113 et 276.*)

Stato naturale.

547. La barite, come la strontiana, trovasi combinata all'acido carbonico, e più frequentemente all'acido solforico. Il carbonato, ossia *Witherite*, si trova in Inghilterra ad Anglesarck nel Lancashire, in masse raggianti nell'interno, vicino Neuberg nell'Alta Styria, ed a Schlangenberg in Siberia. Il solfato poi, che è più frequente in natura, si rinviene sovente sotto forma di tavole o di prismi dritti; qualche volta in rognoni, in masse compatte, ec. Si trova così a Royant, dipartimento di Puy-de-Dôme, nelle miniere di Hatz di Ungheria, al monte Paterno vicino Bologne, e si è rinvenuto anche nelle nostre calabrie accompagnato col piombo solforato, in masse bianche e molto compatte.

Per avere la barite da questi minerali, può eseguirsi lo stesso processo descritto per l'estrazione della strontiana, formando prima il nitrato, e scomponendolo dopo col fuoco. Può anche scomporsi il solfato di barite ridotto in polvere sottilissima, facendolo bollire con un eccesso di liscivio di sotto-carbonato di potassa o di soda. Si forma allora carbonato di barite insolubile, e solfato di potassa o di soda solubili. Questo carbonato può esser mutato in nitrato e scomposto. Secondo il processo di Schèele poi, si cambia il solfato in solfuro, calcinandolo fortemente col sesto del suo peso di polvere di carbone; ma allora è necessario, come ho sovente osservato, ripetere più volte la calcinazione del residuo del solfato che l'acqua non scioglie, adoprando la stessa proporzione di polvere di carbo-

(1) Schéele; I, 61, et 68, traduct. française.
(2) Bergman's notes on Scheffer §. 167.
(3) Edimb. Trans. IV. 36.

ne, poichè non tutto il solfato è cambiato in solfuro nella prima operazione. Il solfuro così ottenuto si scioglie in acqua bollente, si precipita il solfo con acido nitrico, e la soluzione che contiene il nitrato di barite, si concentra per farlo cristallizzare. I cristalli del nitrato ottenuto, calcinati fortemente somministrano il protossido di bario.

Proprietà.

548. La barite è in masse porose di color bianco bigicce; si riduce facilmente in polvere; è caustica più della srontiana e della calce; inverdisce fortemente lo sciroppo di viole, disorganizza le sostanze vegetali ed animali, ed agisce come un potente veleno. Il suo peso specifico è, secondo Fourcroy, 4.

Esposta la barite in contatto dell' aria, ne attira l'umido e l' acido carbonico, si riscalda, e quindi si riduce in polvere come fa la calce. Riscaldata in contatto del gas ossigeno, lo assorbe e si cambia in deutossido. Lo stesso avviene anche quando si riscalda fortemente in vaso aperto in contatto dell' aria, ma allora un poco di acido carbonico dell' aria viene anche assorbito, e si forma un proto-carbonato, unito al deutossido di bario.

L' acqua a temperatura ordinaria scioglie 0,05 del suo peso di barite. Quando però questo liquido è al grado di bollizione ne scioglie circa la metà, e la soluzione lascia deporre col raffreddamento dei cristalli d'*idrato di barite*, come fa la strontiana, i quali sono sovente de' prismi esagoni appianati, terminati da piramidi a quattro facce. Questi cristalli son formati da 1 proporzione d' idrato di barite = ad 1 prop. di barite, 956,98, + 1 prop. di acqua, 112,435, e di 8 prop. di acqua = 8 ×, 112,435. Riscaldati questi cristalli, perdono $\frac{11}{12}$ di quest' acqua; ma ne ritengono $\frac{1}{12}$ che non perdono ancorchè esposti alla temp. la più elevata. Questo nuovo idrato porta ordinariamente il nome di *barite fusibile*, per opposizione alla barite anidra, che non si fonde al fuoco di forgia il più violento

Composizione.

549. Il protossido di bario non è stato analizzato direttamente onde conoscere la quantità di ossigeno che il bario può assorbire per mutarsi in protossido. Il sig. Thomson, calcolando la sua composizione da quella del solfato di barite, lo crede composto da 100 di bario, e da 11,669 di ossigeno; ciò che dà

In prop., 1 di bario 856,98 + 1 di ossigeno 100,
In atomi, 1 di bario 2 × 856,98 + 2 di ossig. 200.

Usi. La barite è adoprata solo in chimica come il primo reagente per iscovrire non solo l' acido carbonico col quale vi forma un carbonato insolubile, ma anche l' acido solforico, separandolo dalle sue combinazioni con una energia maggiore di ogni altro reattivo, e della stessa strontiana, poichè il solfato di barite è affatto insolubile, e quello di strontiana si scioglie in 3840 parti di acqua.

Perossido di bario.

550. Si ottiene facilmente questo perossido secondo i signori Gay-Lussac e Thénard (1), riscaldando il protossido di bario in una campana ricurva piena di gas ossigeno e posta sull' apparecchio a mercurio. Il gas ossigeno viene fortemente assorbito, ed il perossido che si forma è grigio, poco sapido, abbandona l' eccesso di ossigeno quando si scioglie nell' acqua, si riduce con la pila, assorbe l' acido carbonico ad una temperatura elevata, cambiandosi in proto-carbonato, e l' eccesso di ossigeno viene anche separato. L' idrogeno, il boro, il carbonio, il fosforo, molti metalli e molti acidi ne producono anche la sua scomposizione, quando vi si riscaldono più o meno fortemente, o che si metta solamente in contatto con questi ultimi (§.390). L' ossigeno allora si combina con queste sostanze, il perossido cambiato in protossido si combina co' nuovi composti formati, e gli acidi ne sviluppano l' ossigeno che si unisce all' acqua.

Può anche aversi questo perossido, facendo uso dello stesso processo descritto per avere quello di calcio, adoperando cioè l' acqua di barite concentrata, e l' acqua ossigenata che contiene 10 a 12 volte il suo volume di ossigeno. Così ottenuto il deutossido di bario è allo stato d' idrato, ed è più solubile nell' acqua, e più alcalino che quello di strontio, ma si scompone quando si fa seccare, o si scioglie nell' acqua bollente, perdendo così una porzione del suo ossigeno. A pag. 260 del I.° vol. abbiamo esposto il processo descritto da Thénard onde ottenere in grande questo protossido di bario, il quale serve nella preparazione della sua acqua ossigenata (§. 390.)

Composizione.

Questo perossido, che è stato da Thénard analizzato collo stesso metodo del perossido di calcio e di strontio, contiene il doppio di ossigeno del protossido.

---

(1) Recherches physico-chimiques. I; 169.

Cloruro di bario.

551. Si ha questo cloruro con lo stesso processo descritto per ottenere il cloruro di strontio, o di calcio. Può anche aversi sciogliendo il protossido di bario nell'acido idroclorico, e svaporando la soluzione e secchezza. Questo cloruro che si è creduto sinora un idro-clorato di barite, sarà più estesamente descritto all'articolo *idro-clorati.*

Il cloruro di bario si scioglie facilmente nell'acqua, ma questa viene scomposta, ed il cloruro si cambia in idroclorato. Ha sapore piccante; si scioglie con più facilità nell'acqua bollente, ed è solubile in 400 parti d'alcool egualmente bollente (1). Esposto al fuoco decrepita sulle prime, e ad una temperatura più elevata si fonde. Esso è composto secondo Berzelius, da 33, 36 di cloro, e da 66, 64 di bario. (*Ann. de Chim. LXXVIII, 813.*)

Bromuro di bario.

552. Questo bromuro si ha mettendo un'eccesso di carbonato di barite appena precipitato in una soluzione di protobromuro di ferro, facendola dopo bollire sino a che comincia il carbonato a colorarsi sensibilmente in rosso. Il liquido si filtra, si svapora a secchezza, e la massa sciolta in acqua, e concentrata la soluzione, darà de' cristalli bianchi prismatici che hanno sapore amaro nauseante, e sono poco deliquescenti, ma solubili nell'acqua e nell'alcool. Agiscono come i sali solubili di barite su l'acido solforico, e sono scomposti da quest'acido concentrato, il quale ne sviluppa l'acido idro-bromico, unito a' vapori rutilanti di bromo.

Questo bromuro non si scompone al fuoco. Esso è composto da 1 atomo di bario = 31,69, e da 1 atomo di bromo = 68,31.

Ioduro di bario.

553. Riscaldando la barite col iodio, quest'ultimo vi si combina ma senza sviluppo di ossigeno. Il risultamento allora dovrebb'esser un *ioduro di bario* con iodato di barite. Ma questo ioduro può aversi puro sciogliendo la barite nell'acido idro-iodico, svaporando a secchezza il liquido, e calcinando la massa ottenuta: l'idriodato allora sarà scomposto, si forma l'acqua coll'ossigeno dell'ossido e coll'idrogeno dell'acido, ed il residuo sarà il *ioduro di bario.* Questo ioduro non è stato ancora analizzato, ma si crede

(1) Bucholz, Beitrage. III, 24.

probabilmente composto da 8,75 di bario e da 15, 625 di iodio.

Proto-Solfuro di bario.

554. Si ottiene come quello di calcio. Le sue proprietà, e la sua azione su l' acqua, sono analoghe a quelle di quest' ultimo. Il sig. Berthier da 20 gram. di solfato di barite secco riscaldato in un crogiuolo brascato ad una temp. di 150 gr. pirom., ottenne 14 gram. 4 di solfuro puro di bario, e per conseguenza una perdita di 5, 6 gram., equivalenti alla quantità di ossigeno contenuta nel solfato. Questo solfuro era bianco, macchiato in qualche parte di grigio, e debolmente aglomerato. Il clorato di potassa lo bruciava incompiutamente, ma riscaldato fortemente col nitrato di potassa, si mutava tutto in solfato.

Fosfuro di bario.

555. Tuttocciò si è esposto pel fosfuro di calcio è applicabile anche a quello di bario. Il suo colore, la sua azione su l' acqua ec. essendo la stessa, tralasceremo ripeterlo una seconda volta.

L' azione dell' azoto, del fluoro, del carbonio, del boro, del selenio, e dell' idrogeno sul bario, non è stata ancora esattamente esaminata.

Del litio.

Istoria.

556. Il sig. Davy esponendo all'azione della pila l'idrato di ossido di litio, ne ottenne la base metallica, che trovò molto analoga al *sodio*. Questi sperimenti ripetuti da' sigg. Arfwedson e Gmelin non diedero gli stessi resultamenti. S' ignora altresì se l' ossido di litio possa o no ridursi col ferro, col carbone, col potassio, o co' mezzi adoperati per ottenere il silicio, e l' alluminio. Anche elettrizzando il mercurio negativamente, posto sopra un pezzo d' idrato di ossido di litio, non potè ottenersi l' amalgama del litio col mercurio.

Dell' ossido di litio, o litina.

Istoria ed estrazione.

557. Vauquelin analizzando nel 1818 una pietra trovata in una miniera di ferro di Uto (d'Outeu) in Svezia, chiamata dal sig. d' Andrada *petalite*, seppe che Arfwedson vi aveva nell' anno precedente scoverto un nuovo al-

rali a cui aveva dato il nome di *litina* (da *lapideus*, o *litheios* pietra). È stata dopo trovata, ma come una grande rarità, nell' *anbligonite*, nel *trifano* o *spodomeno*, nella *tormalina di litina*, o *indicolite*, nella *lepidolite* (specie di mica), ed in qualche acqua minerale della Boemia. (*Ann. de Chimie et de Phys. t. X. p. 82, e 104.*) (1).

Per ottenere la litina si riduca in polvere uno de' minerali indicati, si unisca a 4 parti di carbonato o di nitrato di barite, ed il mescuglio si fonda in un crogiuolo di platino o di Hesse, tenendolo così fuso almeno per due ore. La massa di resulta si tratti con acido idroclorico onde cambiar tutti gli ossidi in idroclorati, e la dissoluzione si scomponga con un eccesso di acido solforico ad oggetto di precipitar non solo tutta la barite allo stato di solfato, ma volatilizzarne anco l' acido idroclorico degl' idroclorati, per mutarli tutti in solfati. Il liquido si feltra per separarlo dal deposito, si svapora a secchezza, e si risciolga la massa nell' acqua, feltrando dopo la soluzione. Il nuovo liquido si scomponga con eccesso di carbonato di ammoniaca, il quale precipiterà tutti gli altri ossidi meno che quello di litio, che rimarrà in soluzione. Allora non resta che separare il liquido dal deposito, svaporarlo a secchezza, e calcinare fortemente la massa per volatilizzar tutto il solfato di ammoniaca ed avere il solo solfato di litina puro, il quale poi sciolto nell' acqua, si precipita con acqua di barite tutto l' acido solforico, e la litina che rimarrà sciolta, potrà aversi solida svaporando tutto il liquido.

Può aversi ancora la litina con un processo più semplice, che consiste nel calcinare la petalite col nitrato di barite, e cambiar dopo in idro-clorati gli ossidi come nell' operazione precedente. Il liquido allora svaporato a secchezza, e la massa trattata con alcool a caldo, lascerà in soluzione il solo idroclorato di litina, il quale dopo averlo mutato in solfato con l' acido solforico, verrà separata la litina coll' acqua di barite come nell' antecedente processo.

---

(1) L' analisi della *petalite* ha dato ad Arfwedson, 79,21 di silice, 17,22 di allumina, 5,76 di ossido di litio; quella della *tormalina verde*; 40,30 di silice, 40,50 di allumina, 4,30 di ossido di litio; 4,85, di ossido di ferro; 1,50 di ossido di manganese; 1,10, di acido borico, e 6,60 di parti volatili. L' analisi poi del *trifano*, o *spodomeno* ha dato, 56,40 di silice; 25,30 di allumina; 8,85 di litina; 1,15 di di ossido di ferro; e 0,45 di parti volatili. (*Ann. de Phys. et de Chim. t. X.*)

Può anche scomporsi direttamente l'idroclorato di litina col carbonato di argento, onde precipitare tutto l'acido idroclorico, e trattar dopo il carbonato di litina con la calce per separare l'acido carbonico.

Proprietà. La litina è bianca ed è caustica presso a poco come la potassa pura. Arrossa fortemente la tintura di curcoma, non attira l'umido dell'aria, ma diviene carbonata perchè ne assorbe l'acido carbonico, da cui può facilmente privarsi mercè la calce caustica, come si fa per avere la potassa pura. L'acqua scioglie poca quantità di litina a caldo, ed un poco di più a freddo, seguendo, sotto questo rapporto, la stessa proprietà della calce. L'alcool di una densità di 0,85, può anche sciogliere un poco di litina. La sua soluzione acquosa allorchè è satura e si svapora a secchezza, somministra una massa bianca che è l'*idrato di litina*, il quale si fonde al color rosso nascente, e presenta col raffreddamento una frattura cristallina.

La litina sia allo stato di purità, che in quello di carbonato, deve fondersi in vasi di argento, perchè quelli di platino vengono fortemente attaccati (1).

Composizione. — Non si conosce con esattezza la composizione dell'ossido di litio. Arfwedson lo crede composto di 56,34 di litio, e 43,66 di ossigeno. Deducendo tal composizione da' sali di litina, esso deve contenere sopra 100 di metallo 78,25 di ossigeno.

Il sig. Berzelius però reputa più esatta l'analisi del sig. Hermann, la quale dà 43,2 di metallo, e 58,8 di ossigeno, ed avendo egli stesso analizzato il carbonato di litina puro, che aveva ricevuto da Herman, vi rinvenne 44,846 di metallo, e 55,154 di ossigeno (2). Non ha usi.

---

(1) Dietro questa proprietà, Berzelius si è servito di una lamina di platino per iscovrire la litina ne' minerali. Ecco come deve operarsi: si riscalda sopra una sottile lamina di platino un piccolo pezzo del minerale che vuol sottoporsi al saggio, della grandezza di una testa di spillo, con un piccolo eccesso di soda. La pietra verrà scomposta, la soda sviluppa la litina, e l'eccesso di alcali mantenendo il minerale allo stato liquido a questa temperatura, si spande su la foglia di platino, e circonda il minerale che conserva uno stato di minor fluidità. La parte del platino più vicina al minerale fuso si ossida e prende un colore scuro, che è più intenso e si estende sopra una più grande superficie, allorchè la quantità di litina contenuta nel minerale è più grande. L'ossidazione del platino non ha luogo nell'intorno dell'alcali. (*Ann. de chim. et de Phys. t. X. p. 104.*)

(2) Berzelius, Traité de Chim. du 1830, t. 2. p. 310.

Cloruro di litio.

Questo cloruro non è stato ancora ottenuto combinando il litio direttamente col cloro. Riscaldando fortemente l'idro-clorato di litina, può così cambiarsi in cloruro, il quale è deliquescente, presso a poco come quello di calcio, ed allorchè assorbisce l'umido, o si metta in contatto dell'acqua, cambiasi in idro-clorato. Può probabilmente aversi questo cloruro come quello di bario o di strontio, facendo cioè passare il cloro su l'ossido di litio riscaldato al rosso in una canna di porcellana. Arfwedson lo crede composto di 3,26 di cloro, e 0,944 di litio.

Il litio non è stato combinato ancora agli altri corpi sinora studiati. Vauquelin ha conosciuto che il suo ossido agisce sul solfo come quello di potassa e di sodio. Il *solfuro di litio* è piroforico ad un elevata temperatura, allorchè si ottiene riducendo il solfato di litina con un eccesso di carbone ad un calore elevato.

Del potassio.

Istoria ed estrazione.

558. Abbenchè si erano da più tempo considerati gli alcali e le terre come ossidi metallici, §. 545, nondimeno prima che Davy avesse pubblicata la sua scoperta su i metalli della potassa e della soda (1) niente sapevasi positivamente su la vera natura di queste sostanze, e venivano ancora reputate come semplici; e sebbene le ricerche elettro-chimiche cominciate da' sigg. Nickolson e Carlisle; continuate ed estese da' sigg. Cruickshank, Biot, Wollaston, Desormes, Henry, ec., e dagl' Italiani Brugnatelli, Pacchiani e Mauri, dalle quali sembrò probabile, (v. i §§. 173, 174 e 175) che molte sostanze credute semplici potessero essere scomposte coll' elettricità galvanica, avessero aperta la strada alle scoperte del celebre chimico Inglese, egli però fu il primo, dietro anche le leggi stabilite da Hissinger e Berzelius, ad ottenere la scomposizione della potassa e della soda, e provò col fatto che questi due alcali erano ossidi metallici.

559. Davy ottenne la prima volta il potassio adoperando un pezzo di potassa pura umettata appena nella superficie con acqua, e posta su di una lamina di platino con cui fece

(1) Philosophical Magasine XII. 18, e 62, et Trans. Philos. 1808.

comunicare il filo del polo positivo di una forte pila elettrica di 200 coppie, ciascuna di 4 pollici di diametro, mettendo l'altro filo del polo negativo in contatto con la superficie della potassa. Essendo la pila nel più alto grado di eccitamento, si videro radunare nell'intorno dell'estremità del filo negativo tanti piccoli globetti metallici come quelli di mercurio, che s' infiammavano spontaneamente all'aria. Avendo dopo Davy praticata una cavità sul pezzo di potassa, entro cui vi pose il mercurio metallico, e fatto comunicar questo col polo negativo della stessa pila, ottenne una quantità maggiore di potassio allo stato di amalgamà col mercurio, dal quale potè separarlo facilmente distillandolo con qualche goccia di nafta per escludere ogni azione dell' ossigeno dell' aria. L' affinità chimica del potassio col mercurio fu tale, che bastò anche una pila di 20 elementi di un pollice di diametro per ottenere la riduzione del potassio. Così quando il mercurio diviene più denso, si veggono formare de' piccoli cristalli metallici che presentano una forma in apparenza cubica; e divenuta l'amalgama abbastanza spessa, si toglie e si rimpiazza con altro mercurio, sino a che si ottiene una quantità soddisfacente della suddetta amalgama, la quale in ogni volta fa duopo metterla nella *nafta* (petrolio), onde impedire che il potassio si ossidi in contatto dell'aria. Quest'amalgama distillata in una piccola storta in cui si è prima introdotta qualche goccia di nafta, dopo essersi volatilizzato il mercurio, si ha per residuo il potassio.

Allorchè questa importante scoverta fu nota a'chimici francesi, Gay-Lussac e Thénard pensarono di ottenere il potassio co' mezzi chimici, indipendenti da ogni concorso di elettricità galvanica; e conoscendo che il ferro può ad un alta temperatura assorbire energicamente l' ossigeno, fondando il loro processo su questa proprietà del ferro, pervennero ad ottenere più facilmente ed in quantità più grande il potassio.

Ecco il processo de' due chimici francesi: Si prenda una canna di fucile ordinario, si pulisca nell'interno strofinandola con sabbia ed acqua, e dopo averla prosciugata si curva in A B, fig. 98, e si covre in quella parte con uno strato di loto refrattario, fatto con 4 parti di quarzo in polvere ed 1 di argilla infusibile, spesso almeno 15 a 16 millimetri. Allorchè il loto è abbastanza prosciugato, s'introduca nell'interno della canna tanta tornitura di ferro affatto ossidata, sino che ne occupi lo spazio da c d, e quin-

di si adatta in un fornello espressamente costrutto, come quello della fig. 99. Si mettano per l'estremità superiore C della canna de' pezzetti di potassa pura, e vi si adatti dopo il tubo ricurvo L in modo che s'immerga nel mercurio contenuto nella piccola provetta D, aggiugnendo anche nell' altra estremità inferiore F il piccolo recipiente a due pezzi G H, che debbonsi unire per confricamento, e nella estremità M si aggiunga il tubo ricurvo I, il quale dovrà immergersi nell'acqua contenuta nel piccolo recipiente N. Diposto in tal modo l'apparecchio, applicata su la canna la rete cilindrica E per mezzo de' fili e' e'' e''' e'''' dello stesso metallo, e lutate le giunture, s'incomincia l'operazione coll' introdurre per la parte superiore K del fornello i carboni accesi e spenti poco per volta, sino a che ne sia quasi del tutto pieno. Si procuri mantenere il meno calda possibile la parte della canna in B, mercè de' pannilini bagnati nell' acqua fredda, per impedire che la potassa si fonda prima del tempo; ed allorchè la fiamma si manifesta per l'apertura K del fornello, e che si giudichi essere la canna ivi arroventata al bianco, si sospenda l'azione de' pannilini bagnati, affinchè si produca la fusione della potassa, ciò che si facilita col mettere de' carboni accesi nella rete metallica E. La potassa fusa colerà per l'apertura più stretta della canna nella sua curvatura B, e passerà su la tornitura di ferro già divenuta rovente al bianco. Allora fa duopo aumentar celeramente la temperatura col mezzo di un doppio mantice, per iscomporre la potassa e ridurre il potassio, il quale poi si volatilizza e si condensa nell' estremità G nel piccolo recipiente di rame. Quando l'operazione è ben condotta, sviluppasi dall'estremità del tubo I molto gas idrogeno, provegnente dalla scomposizione dell' acqua contenuta nell' idrato di potassa, il quale manifestasi nebbioso, e spesso si accende spontaneamente, pel potassio che trasporta in soluzione allo stato di vapore. Questo sviluppo però del gas è vero che deve essere frequente, ma non troppo rapido e denso, lo che si conosce facilmente introducendo l'estremità del tubo I nell'acqua contenuta nel recipiente N; poichè se molta potassa si fa passare sollecitamente su la tornitura di ferro, non solo non potrà essere tutta scomposta, ma impedirebbe la scomposizione di quella che era già passata. Questi inconvenienti non avranno luogo, o cesseranno del tutto allorchè si mettono i carboni accesi nella rete metallica E, prima nella direzione e', poi in e'', quindi in e''', e così pro-

gressivamente sino ad e''''. Finita l' operazione si aprano le due estremità del tubo G H, e raffreddate si raccolga il potassio ivi condensato, mercè un gambo di ferro ricurvo che finisce a scalpello, e si metta subito nell' olio di nafta distillato, per impedire che si ossidi in contatto dell' aria.

Se accade che lo sviluppo del gas cessa del tutto dal tubo I, ed ha luogo nel tubo D, ciò che può dipendere dalla mancanza del combustibile nel fornello, allora fa duopo innalzare la temperatura; ma se il gas non si sviluppa da uno de' due tubi indicati, allora è sicuro che la canna sarà stata fusa e forata in qualche parte, per cui è inutile proseguir l' operazione.

Da 100 gram. di potassa si ottengono appena 24 a 25 gram. di potassio, cioè il quarto della potassa adoperata, restando gli altri 74 a 75 gram. nell'interno della canna senza scomporsi (V. le memorie originali dagli autori negli *Ann. de Chim. LXXV, 325*; e *Mém. d'Arcueil, II, p. 299.*)

560. Poco dopo che i sigg. Gay-Lussac e Thénard pubblicarono il processo descritto per ottenere il potassio, il sig. Curaudau sostituendo il carbone alla tornitura di ferro pervenne anche ad avere il potassio. Lo stesso si ottenne adoperando un mescuglio di potassa e farina di frumento, calcinandolo ad un elevata temperatura in una canna di ferro (*Ann. de chim. v. LXVI, p. 97.*)

561. Il sig. Weodhuse calcinando per lo corso di due ore ad un elevata temp. un mescuglio di 2 ettogram. di fuligine, e 20 gram. di *perlassa* (potsasa calcinata al bianco), ottenne una massa che posta sopra un piatto di majolica, ed aspersavi poca acqua, si manifestò rapida combustione accompagnata da luce azzurra, provegnente dal potassio ivi contenuto. Lo stesso fenomeno ravvisò Vauquelin calcinando l' antimonio e lo bismuto mescolati al tartaro di botte, poichè ne ottenne una lega di potassio ed uno de' metalli su indicati, la quale ridotta in polvere ed umettata appena, s' infiammò come nella sperienza di Weodhuse. Sostituendo al tartaro il tartrato di soda, si ebbe la riduzione del sodio che restò unito anche ad uno de' metalli indicati. Finalmente il sig. Serullas a Metz, seguendo i principii del processo di Vauquelin, ottenne gli stessi resultamenti, sostituendo all' antimonio ed allo bismuto, il piombo e lo stagno: le leghe ottenute prendevano fuoco ogni volta che si mettevano nell' acqua. Dopo ciò non sembrò inverosimile che il fenomeno che produce il *piroforo di*

Homberg, dipenda anch'esso dal potassio che contiene, poichè la sua accensione non accade quando manca l'acqua. (V. *Jour. de Pharmacie*, *t. VI*, *p. 671*; *et Analyse des travaux de l'Académie des Sciences pendant l'année 1818 par M. Cuvier.*

562. I processi finora descritti non avevano dato un resultamento molto soddisfacente, ed il potassio proseguiva ed essere considerato come oggetto di sommo valore, ma il sig. Brunner ne immaginò dopo un altro col quale può ora aversi maggior quantità di potassio in più breve tempo e con minore dispendio. Il suo apparecchio si compone di una storta di ferro forgiato, o in sua vece, *fig.* 97, una boccia di ferro battuto ove si manda il mercurio in commercio, su cui si aggiunge per mezzo di una vite, o a confricamento una canna da fucile curvata, che farà le veci del collo della storta. Vi s'introduce il tartaro cristallizzato e bruciato sino a che sia divenuto nero (1), mescolato prima ad $\frac{1}{14}$ del suo peso di polvere di carbone, per impedire che la massa si fonda, e si fa arroventare al bianco in un buon fornello a vento, raccogliendo il potassio in fondo della nafta, come nel processo de'sigg. Gay-Lussac e Thenard.

563. Il signor Doebereiner ha ottenuto il potassio mescolando intimamente 67, 7 di sotto-carbonato di potassa 11, 4 di carbone puro contenuto in una quantità di nero di resina stemperato nell'alcool. Introdotte queste sostanze in una canna di fucile chiusa in una estremità, si riscalda debolmente finchè non si sviluppa più vapore di alcool e di resina. Allora si aumenta il fuoco fino all'incandescenza al bianco, e si sostiene così finchè il potassio sia ridotto, il quale si vaporizza e si raccoglie nella parte superiore della canna di ferro. Si produce in questa reazione, lo sviluppo di molto gas ossido di carbonio che si fa uscire da un tubo adattato alla canna di ferro, poichè esso potrebbe ossidare nuovamente il potassio. Questa riduzione però del potassio non si ottiene allorchè vi ha eccesso di materia combustibile. Finita l'operazione si separa col solito mezzo e si conserva nell'olio di nafta (2).

564. Il signor Smitson Thennant propose un altro me-

---

(1) Il tartaro bruciato sino a che presenta una massa carbonosa nera, contiène il sotto-carbonato di potassa unito al carbone molto diviso, prodotto dalla scomposizione dell'acido tartarico.

(2) Annales générales des Sciences physiques, Octobre 1820.

todo da sostituirsi a quello de' Signori Gay-Lussac e Thenard, come meno complicato. Si prenda una canna di fucile A (*fig.* 101) lunga un piede e mezzo, e chiusa in una estremità, e si luta come quella della figura 98. S' introduca nel suo interno della potassa pura mescolata alla tornitura di ferro non ossidato, e si metta in un fornello di fucina, adattando nell' interno della canna che trovasi fuori il fornello, l' altro tubo B anche di ferro di 7 ad 8 pollici di lunghezza, ma un poco più stretto del tubo A, perchè serve a raccogliere il potassio che si riduce in vapore. Questo tubo uscirà almeno 1 pollice dalla canna di fucile, affinchè possa facilmente togliersi, e sarà coverto dall' altro tubo C più corto, che si luta in *d e*, e finalmente finisce col tubo a doppia curvatura D, nel quale si mette poco mercurio. Allorchè s' incomincia l' operazione, e che si fa arroventare al bianco la canna di fucile, fa duopo raffreddare con pannilini bagnati nell' acqua fredda le estremità A, *e d* che trovasi fuori del fornello, avendone precedentemente lutata l' apertura da cui esce quella della canna. L' operazione è compiuta ordinariamente in un ora, ed il potassio trovasi nel piccolo tubo A dal quale si toglie col solito mezzo, e si conserva nell' olio di nafta.

Se invece del mescuglio di potassa e tornitura di ferro, si fa uso del tartaro bruciato con $\frac{1}{14}$ del suo peso di nitro, e mescolato dopo ad $\frac{1}{4}$ del suo peso di nero fumo, si avrà con più facilità il potassio. Il processo però di Brunner è da preferirsi agli altri descritti.

Proprietà.

565. Il potassio così ottenuto è solido, ed è molto duttile, e più molle della cera; il suo splendore metallico molto forte, è, come quello del mercurio; posto nell' olio di nafta il suo colore è, come l' argento *matto;* se però lasciasi per poco in contatto dell' aria, il suo splendore viene alterato, ed acquista un color grigio di piombo. La sua sezione è liscia, la tessitura è cristallina, e guardata con una lente apparisce in belle faccette molto lucide. Il suo peso specifico, alla temperatura di 15, è 0,865; in conseguenza è più leggiero dell' acqua. Esso conduce bene il calorico e l' elettricità.

Riscaldando il potassio alla temp. di 58 centigradi, si fonde, e si vaporizza sotto forma di un bel vapore verde. Lo sperimento può farsi in un tubo ricurvo (*fig.* 82) sul mercurio, introducendovi prima il gas azoto, e poi un pezzetto di potassio, riscaldandolo dopo con una lampada a spirito.

Allorchè si riscalda il potassio in contatto dell' aria, ap-

pena che si fonde, s' infiamma rapidamente, ed assorbe il gas ossigeno. Gittato nell' acqua si porta nella sua superficie, diviene incandescente, abbrucia con bella luce di color bianco, misto di rosso e violetto; scompone questo liquido sviluppandone l'idrogeno, l' acqua diviene alcalina, e cambia dopo in verde lo sciroppo di viole. L'idrogeno che si svolge, e che ritiene in soluzione delle particelle di potassio, spesso si accende spontaneamente, e comunicando questa combustione al potassio, produce sovente dalle leggiere detonazioni.

Il perossido d' idrogeno agisce fortemente sul potassio. L'azione è istantanea e violenta. Si manifesta una combustione assai viva, si sviluppa l' ossigeno, ed il potassio è cambiato in potassa.

L' azione dell'ossigeno sul potassio è più energica coll'innalzamento della temperatura, che a freddo. L' aria agisce come questo gas sul potassio, ma più debolmente. In tutte le volte che riscaldasi il potassio nel primo o nell' aria, vi ha sempre combustione, ed ossidazione di questo metallo.

L' idrogeno attacca anche fortemente il potassio. Riscaldando questo metallo in un tubo ricurvo (*fig.* 82) pieno di gas idrogeno, il Signor Davy, che nel 1818 (1) lo conobbe la prima volta, ottenne una sòstanza solida, che bruciava spontaneamente, ed il gas venne assorbito. Questo composto fu esaminato più accuratamente da' signori Gay-Lussac, e Thénard (2), i quali lo chiamarono *idruro di potassio*. Esso è grigio; gittato nell' acqua, si sviluppa il suo idrogeno con quello dell'acqua che si scompone, ed il potassio è cambiato in potassa. Riscaldato anche con una lampada ad alcool, si scompone, lascia deporre il potassio, e l' idrogeno è sviluppato. Posto in contatto del mercurio riscaldato, l'idrogeno è separato, ed il potassio forma un amalgama col mercurio. Alla temperatura di 8 centigradi non s'infiamma nè in contatto dell' aria nè del gas ossigeno, ma brucia vivamente ad una temperatura poco più elevata. Questo idruro è probabilmente formato da 100 di potassio e 0,04 d' idrogeno. (Thomson).

---

(1) Phylosophical Trans. 1818.
(2) Recherches physico-chimiques. 1,176.

Protossido di potassio, o potassa.

Istoria.

566. Fin da' tempi di Plinio, l'arte di formare il sapone era conosciuta dagli antichi Gauli ed Alemanni, i quali impiegavano le ceneri, ed il sevo per la sua preparazione (1). Gli alchimisti in molte operazioni usarano la potassa che ottenevano dalle ceneri, da cui ne ritraevano il *liscivio*; ma prima delle sperienze de' Signori d'Arcet, Berthollet e Davy, niente sapevasi di preciso su la sua natura e sul modo di averla pura. (*Ann. de Chim. tom. LXVIII, pag. 175; et Davy Phil. Trans. 1808*).

Stato naturale ed estrazione.

567. La potassa, i cui usi sono importanti e molto estesi nelle arti e nella chimica, è divenuta un oggetto di commercio, e vi sono perciò molte fabbriche, nelle quali si prepara in grande, ottenendosi in alcune di queste dalla combustione de' vegetali, ed in altre da quella del tartaro, dalla feccia di botte, e dal solfato di potassa, scomponendo quest' ultimo come quello di soda per averne la potassa (V. *soda artificiale. al §. 584.*)

Tutt' i vegetali, ad eccezione di quelli che sono vicino il mare, e nelle sue acque, per mezzo della combustione lasciano un residuo che dicesi *cenere*, il quale lisciviato con acqua, filtrato o decantato il liquido, e svaporato a secchezza, somministra una sostanza più o meno colorata, che chiamasi *potassa* o *salino*. Questa stessa sostanza, allorchè si calcina fortemente in forni di riverbero, diviene bianca, perde altri residui vegetali non bruciati che la coloravano, e costituisce la *perlassa* (2). Ma trovasi pure la potassa nel regno minerale, come nel *feldispato* nell' *acmite*, nell' *andalusite*, nella *mica*, nel tufo vulcanico, nell' *amfigeno*, ed io l' ho rinvenuta il primo costantemente in molte sublimazioni vulcaniche.

Non tutti i vegetali, nè tutte le loro parti danno la stessa quantità di cenere De Sausurre ha provato, che le piante erbacee ne danno più delle legnose, e nelle parti

(1) Plin. lib. 28 cap. 51; e lib. XII, cap. 41.

(2) La potassa era conosciuta anche col nome di *alcali vegetale*, *di sale di tartaro alcalino*; fu chiamata da Kirwan *Tartarin*, da Klaproth *Kaly* e dal Dottor Blak *lixiva*. Essi però intendevano sempre dinotare il sotto-carbonato di potassa, non già la potassa pura.

in cui la traspirazione è più abbondante, maggiore sarà la quantità di cenere che somministrano; così le foglie ne danno più de' rami e delle frutta; i rami più de' tronchi, e la corteccia più del legno (1).

In questo stato la potassa non è pura. Contiene sovente molte sostanze eterogenee, per cui non potrebbe servire per gli usi chimici (2). Si depura con un processo, che il signor Berthollet ci ha fatto conoscere per la prima volta. Esso è fondato su la proprietà che ha l'alcool di sciogliere la potassa pura, e non già le altre sostanze a cui trovasi unita.

S'incomincia l'operazione dal proccurarsi la potassa priva per quanto è possibile di sostanze eterogenee, bruciando in un vaso di ferro fatto rovente, un mescuglio di 1 parte di nitrato di potassa (nitro), e 2 parti di sopra-tartrato di potassa (cremore di tartaro). Queste sostanze sono scomposte con la combustione, si forma acqua ed altri composti gassosi che si volatilizzano con l'azoto dell'acido nitrico, e l'acido carbonico rimane combinato alla potassa del cremore di tartaro, o a quella del nitro. La potassa ottenuta si mescola con due volte il suo peso di calce caustica, e 15 a 16 parti di acqua, ed il mescuglio si faccia bollire per alcune ore in un vaso di ferro, lasciandolo in riposo almeno per ore 48, agitandolo più volte. Quando il liquido è divenuto appena limpido, e che saggiato con acqua di calce non la intorbida, si è certo che l'acido

---

(1) Le ceneri indicate contengono oltre la potassa o la soda, secondo che sono state ottenute da vegetali che sono in vicinanza del mare, o molto lontani, anche altri sali e parti insolubili, che variano secondo la natura del suolo ove essi crescono. Le ricerche di Berthier ci fanno apprendere, che la potassa ottenuta da' legni più comuni, varia nella sua composizione come siegue: *Quercia* — Potassa con più o meno di soda, 64,1; acido carbonico 24,0; acido solforico 8,1; acido idroclorico 0,1; silice 0,2. *Tiglio* — Potassa *idem*. 60,64; acid. carb. 27,42; solforico 7,53; idroclorico 1,80; silice 1,61. *Abete* — Potassa *idem*, 65,4; acid. carb. 30,2; solforico 3,1; idroclorico 0,3; silice 1,0. *Betula* — Potassa *idem*, 79,5; acid. carb. 17,0; solforico 2,3; idroclorico 0,2; silice 1,0. *Pino* — Potassa *idem*, 47,00. acido carbonico 20,75; solforico 12,00; idroclorico 6,60; silice 1,33.

(2) Vi sono diverse qualità di potassa che si mandano in commercio, per cui è buono conoscerne la quantità più o meno grande di alcali effettivo che contengono. Così quella di Russia contiene 55 a 60 per 100 di sotto-carbonato puro; quella d'Allemagna, o del Reno, ne contiene da 40 a 45; la potassa *rossa* di America ne fornisce 66, e l'altra chiamata *perlassa* ne contiene 65. V. alla pag. 24, del vol. I. il mezzo di conoscere la quantità di potassa effettiva, mercè l'*alcalimetro*.

carbonico è stato compiutamente separato. Allora si filtra per panno, e si svapori rapidamente in una capsola di argento finchè prenda la consistenza del mele. Se così si versa in forme di metallo unte con olio, si avranno dei cilindri solidi di potassa fusa, che costituiscono la *pietra da cauterio* delle farmacie. Ma volendo averne la potassa pura; quando è alla temperatura di 50° in 60°, vi si versi a poco a poco 3 a 4 volte il suo peso di alcool agitando il mescuglio con una spatola di ferro, e quindi si metta in un vaso cilindrico ed alto di vetro, chiudendolo dopo esattamente. Così l' alcool avrà sciolto la potassa pura, ed il sotto-carbonato di potassa, e carbonato di calce con qualche altra sostanza eterogenea, rimarranno in fondo del liquido in unione dell' acqua contenuta nella potassa prima di aggiungervi l' alcool. Si formano allora tre strati distinti nel liquido posto nel cilindro di vetro: il superiore più leggiero, è la soluzione alcoolica di potassa che ha un apparenza oleosa ed un colore oscuro; il secondo è la soluzione acquosa, ed il terzo contiene le sostanze solide insolubili nell' acqua e nell' alcool.

Per avere la potassa, non resta che a decantare il liquido alcoolico divenuto perfettamente limpido, e svaporarlo rapidamente in un vaso di argento, separando la sostanza carbonosa dell' alcool che formasi nella superficie del liquido, il quale dopo si prosegue a riscaldare fortemente finchè resti in una fusione tranquilla. Allora la massa fusa si coli su di un piano anche di argento, e freddata si riduca in pezzi e si conservi in bocce chiuse con sughero.

568. Il processo poi di cui servivasi Klaproth, consiste nel prendere il cremore di tartaro bianco ed in cristalli grandi, si riduce in polvere, si fa bollire per due volte coll' eguale peso di acqua, per separarne il solfato di potassa, e la polvere non sciolta, si raccoglie, si fa prosciugare e si calcina. Si liscivia quindi la massa ottenuta e si svapora il liquido a secchezza per averne il sotto-carbonato di potassa puro. Ottenuta così questa potassa, se ne prendano 5 parti, e tre di gusci di ostriche calcinate e bagnate con acqua, si mettano in un vaso di ferro ben terso, con 30 parti di acqua piovana, e si fa bollire il miscuglio per un ora. Si filtra la soluzione, e com' è probabile che ritiene ancora un poco di calce, s' introduce in un recipiente di vetro, che contenga circa 30 pollici cubici di acido carbonico, chiudendolo ermeticamente e lasciandolo in quiete per alcuni giorni. Allora la soluzione limpida separata

dal sedimento di carbonato di calce, si svapora rapidamente in una capsola di argento, come nel precedente processo, finchè rimane in fusione, si gitta su di un piatto dello stesso metallo, e raffreddata si conservi in bocce ben chiuse come l'altra descritta. Volendo tenerla liquida, la svaporazione si fa per i due terzi del fluido.

Proprietà.

569. L'idrato di protossido di potassio (*potassa pura*) così preparato è bianco, molto caustico, disorganizza le parti che tocca, ed ha le proprietà degli alcali ad un grado eminente. È fusibile, e facile ad assorbire l'umido e l'acido carbonico dall'atmosfera. A temperatura elevata non si altera, ma si volatilizza senza perdere interamente l'acqua che contiene. Infatti, se dopo si fonde coll'acido borico, l'acqua sarà compiutamente volatilizzata, ciò che può aversi anche se impiegasi in sua vece la silice. Si riduce facilmente con l'elettricità galvanica allorchè trovasi appena umettato. Il suo specifico è 1, 7085. (*Aassenfratz, Ann. de Chim. XXVIII, 11.*)

Composizione.

570. I signori Gay-Lussac e Thénard, avendo posto il potassio nell'acqua, ottennero lo sviluppo del gas idrogeno ed il metallo fu cambiato in potassa. Allora impiegando essi 2.gram., 213 di potassio, ed avendo ottenuti 0 lit., 666 di gas idrogeno, operando alla temperatura di 15°, e sotto la pressione barometrica di 0m, 745 e mezzo di mercurio, poterono dedurne, che questo protossido era formato da 100 di metallo e 19, 945 di ossigeno. (*Recherches Physico-chimiques. J, 117.*)

Il sig. Berzelius poi, deducendo questa composizione da quella de' sali di potassa, lo crede composto da 100 di potassio, e 20, 409 di ossigeno (*Ann. de Chim. tom. LXXX, p. 245.*)

Usi. Il protossido di potassio allo stato di purità è spesso usato ne' lavoratoi di chimica come reagente, a sciogliere l'allumina, la silice, ed a separare quest' ultima da molte sue combinazioni (1). Essa entra nella composiziona del ni-

(1) Oltre agli ossidi indicati, la potassa rende molto solubili quelli di glucinio, di zinco, di stagno, di arsenico, di antimonio (deutossido e perossido), di tellurio e di piombo (protossido). Scioglie poi in minore quantità il perossido di manganese, il protossido di antimonio, il deutossido di mercurio, l'idrato di protossido di nikel, quelli di proto e deutossido di ferro, l'ossido di rodio, il deutossido di oro, ec.

tro, dell'allume, de' saponi molli, del cristallo ec. (V. nel vol. III, art. *silicato di potassa*). Allo stato poi di potassa caustica, prima di scioglierla nell' alcool, forma la *pietra da cauterio* degli antichi.

Perossido di potassio.

571. I sigg. Gay-Lussac e Thénard ottennero i primi questo nuovo composto bruciando sopra una lamina di argento il potassio nel gas ossigeno contenuto in una piccola campana ricurva: il gas fu a poco a poco assorbito, ed il potassio cambiossi in una sostanza solida di color giallo. L'operazione non può farsi adoperando una lamina di platino, o nel vetro della piccola campana, perchè la potassa che su le prime si forma, ossiderebbe il platino, e scomporrebbe il vetro. Davy ottenne anche questo perossido gittando il potassio nel nitro fuso, ma con questo mezzo non si ha puro.

Il perossido di potassio è solido, ha color giallo, ed inverdisce lo sciroppo di viole presso a poco come il protossido. Riscaldato solo ad un calor rosso, si fonde, ed acquista, dopo raffreddato, una tessitura cristallina, ma se trovasi prima unito a sostanze combustibili, detona più o meno violentemente. Non ha azione sul gas ossigeno a qualunque temperatura; si riduce con la pila, e fuso con due parti di potassio passa in protossido. Esposto all' aria perde una parte di ossigeno, ne assorbe l' acido carbonico e si cambia in sotto-carbonato di protossido. Riscaldato nell' idrogeno viene anche scomposto, formandosi acqua, ed il residuo sarà la potassa. Esso cambia gli acidi nitroso e solforoso in acido nitrico e solforico, allorchè si riscalda con questi composti gassosi. Lo stesso ha luogo col gas ammoniaco, ed i prodotti sono, acqua, potassa e gas azoto. La sola azione dell'acqua può bastare a scomporre il perossido di potassio: l'ossigeno si sviluppa ed il protossido resta sciolto. Questo fenomeno ha luogo anche riscaldando la potassa fusa ad un calore elevato, perchè allora perdendo l' acqua, assorbe l' ossigeno e trovasi contenere il perossido di potassio il quale produce, quando si mette in contatto coll'acqua, una effervescenza più o meno sensibile, che va dovuta all' ossigeno che si sviluppa.

Composizione. — Il perossido di potassio contiene 3 volte doppiu di ossigeno del protossido; e poichè 100 parti di potassio assorbono 61, 238 di ossigeno per passare in perossido, allora questo deve contenere, sopra 100 parti, 62, 02 di potassio e 37,98 di ossigeno.

Cloruro di potassio.

572. Gittando il potassio nel gas cloro, vi brucia spontaneamente con bella fiamma rossa, e si cambia in una massa bianca salina che è *il cloruro di potassio.* Questo cloruro, che può anche aversi come quello di calcio, §. 519, riscaldando la potassa pura nel gas cloro, è quello stesso che nelle farmacie porta il nome di *sale febbrifugo di Silvio, sale digestivo, e sale rigenerato di Boherave*, ovvero l'idro-clorato di potassa de' chimici, che sarà più estesamente descritto nel trattato de' sali al vol. III.

Secondo gli sperimenti di Davy, il potassio ad una temp. elevata ha più affinità pel cloro che per l'ossigeno.

Composizione. — Il cloruro di potassio è composto, secondo Berzelius, da 48,114 di cloro e da 53,46 di potassio; e secondo Thomson da 100 di potassio e 90 di cloro. (*Ann. de chim. LXXVII, 84*).

Bromuro di potassio.

573. Si scomponga una soluzione d'idro-bromato di protossido di ferro col carbonato di potassa cristallizzato, sino a che sia compiutamente scomposta. Si riscalda leggermente il liquido, ed allorchè il ferro sarà maggiormente ossidato, si filtra e si concentra per avere cristallizzato il *bromuro di potassio.*

Può anche aversi questo bromuro adoperando invece del carbonato di potassa una soluzione di ferro-cianuro di potassio, lasciando per qualche tempo il mescuglio in contatto dell'aria sino a che il precipitato diviene di un azzurro carico: allora si filtra e si concentra per avere il bromuro cristallizzato, come nell'altro processo. Si ha pure lo stesso bromuro mettendo in contatto di una soluzione di potassa pura l'etere bromico. Allora l'acqua è scomposta, formasi bromato ed idrobromato di potassa, e quest'ultimo separato coll'alcool e svaporata la soluzione, darà una massa bianca che è il bromuro di potassio.

Il bromuro di potassio cristallizza in cubi, ha sapore alquanto salito, è appena deliquescente, ed è solubile nell'alcool. Riscaldato si fonde senza scomporsi. L'acido solforico vi agisce come sul cloruro di calcio o di magnesio, sviluppandone l'acido idrobromico. La sua soluzione posta in contatto col cloro prende una tinta gialla che diviene più intensa se contiene un poco di amido.

Composizione. Non essendosi combinato direttamente il bromo al potassio, la sua composizione è stata dedotta da quella del solfato che lascia dopo che si è scomposto col-

l'acido solforico. Esso contiene 1 atomo di potassio = 26 548, e 2 atomi di bromo =73,452.

Ioduro di potassio.

574. Il ioduro di potassio secco o cristallizzato corrisponde all'idriodato di potassa. Può aversi riscaldando il potassio nel vapore di iodio sino che s' infiamma: si manifesta allora una luce violetta, e si sublima una sostanza di un bianco di perla che è il *ioduro di potassio.* Si ha lo stesso composto con processi più economici, che descriveremo all' art. *idriodati* nel trattato de' sali al Vol. III.

Il ioduro di potassio è fusibile al calor rosso ciliegio, e se più riscaldasi si volatilizza. Allorchè è fuso, presenta una tessitura cristallina. Si scioglie nell' acqua che scompone e si cambia in idriodato di potassa, che può aversi un altra volta allo stato di ioduro, svaporando semplicemente sino a secchezza la soluzione indicata, §. 472. Esso si scioglie anche nell'alcool, e l' acqua che ne tiene appena $\frac{1}{100000}$ prende una bella tinta azzurra allorchè vi si sciolgono pochi grani di amido e vi si fa gorgogliare qualche bolla di gas cloro.

Composizione. — La composizione del ioduro di potassio, dedotta da quella dell'idriodato, che si forma allorchè si scioglie nell' acqua, è, dopo la teoria, potassio 100, iodio 319,026, ammettendo però che il protossido di potassio contenga sopra 100 di potassio 20,425 di ossigeno.

Solfuri di potassio.

575. 1.° *Proto-solfuro.* Riscaldando il potassio col solfo in una capsola ovale di platino introdotta in una piccola campana ricurva sul mercurio, piena prima di gas azoto, o di gas idrogeno, appena questa si riscalda con una lampada a spirito, e che il potassio entra in fusione, la combinazione vien prodotta con tanto sviluppo di calorico, da fare arroventare la capsola di platino, la quale impedisce che la piccola campana di vetro si rompa.

Con questo processo però non si ha un composto sempre a proporzioni fisse, per cui il sig. Berthier ne ha proposto un altro che può applicarsi alla preparazione di molti altri solfuri, dietro il quale, il solfuro che ne resulta è sempre identico. Questo processo consiste nel riscaldare al calor bianco in un crogiuolo brascato il solfato di potassa in piccoli pezzi, §. 523. Allora si ottiene un vero proto-solfuro di potassio di color rosso di carne, mammellonato, cristallino, e traslucido. Il suo sapore partecipa di quello dell' idrogeno solforato; posto nell' acqua

produce lo sviluppo di molto calore, e se trovasi impregnato di carbone molto diviso, e si umetta appena con l'acqua, produce i fenomeni del piroforo di Homberg, e si vede come questo accendersi (1). (V. allume al vol. III.)

Lo stesso proto-solfuro di potassio può anche aversi facendo passare una corrente di gas idrogeno sul solfato di potassa contenuto in un tubo di porcellana o di vetro riscaldato al rosso, sino che più non si vede formarsi acqua. L'acido solforico e l'ossido di potassio del solfato sono scomposti, l'idrogeno si unisce all'ossigeno col quale forma l'acqua, che si sviluppa allo stato di vapori, ed il solfo resta combinato al potassio. Questo solfuro però, come ha osservato Berzelius, ha color rosso-carico come quello del cinabro allorchè si prepara in un tubo di vetro, ma se questo fosse di platino, si otterrebbe un solfuro con più solfo ed un *platinuro di potassio*. Esposto all'aria ne attira l'umido che scompone, e sviluppasi l'idrogeno solforato: l'acqua e l'alcool lo sciolgono compiutamente. Esso è composto da 41,06 di solfo e da 100 di potassio, o anche, in proporzione, da 1 di solfo, 201,16, ed 1 di potassio 489,92; o in atomi, da 2 di solfo 402,32, ed 1 di potassio $2 \times 489,92 = 979,84$.

576. Si è finora opinato che il solfo fosse combinato alla potassa nel fegato di solfo, detto perciò *solfuro di potassa*; ma Vauquelin fin dal 1817, dopo che Berthollet fece conoscere che la soluzione del fegato di solfo conteneva il solfato di potassa, opinò che nella formazione del fegato di solfo, quest'ultimo riducesse una porzione di potassa per formare col suo ossigeno l'acido solforico, mentrechè il potassio si combinava al resto del solfo col quale formava il *solfuro di potassio* e non già di potassa. Questa ipotesi che non fu generalmente ammessa, venne poi confirmata dalle ultime ricerche di Berzelius su tal soggetto, le quali perchè abbastanza decisive, non lasciano alcun dubbio su quanto erasi opinato dal celebre chimico francese.

Ecco i principali resultamenti delle ricerche di Berzelius. Scomponendo il solfato di potassa riscaldato al rosso in un tubo di porcellana, mercè una corrente di gas idro-

(1) Affinchè questo solfuro si trovi unito al carbone, è necessario di calcinare il solfato dopo averlo mescolato intimamente con la metà del suo peso di carbone in polvere, allora il resultamento sarà un vero *piroforo*.

geno, e raccogliendo l'acqua formata sul cloruro di calcio fuso, di cui si conosce prima il peso, si osserva, 1°, che il solfato cambiasi in una massa di color rosso di cinabro solubile nell'acqua, e capace di scomporla e svilupparne calore e gas idrogeno solforato; 2.° che la quantità di acqua formata è maggiore di quella che poteva nascere coll'ossigeno dell'acido solforico scomposto, e per conseguenza l'altro ossigeno doveva provenire dalla potassa, la quale avendo dato una quantità di potassio ridotto, si è così formato il solfuro di potassio, ancorchè la temperatura a cui erasi esposto il solfato non fosse stata molto elevata.

Ripetendo la stessa operazione col gas idrogeno solforato, si ha un solfuro che sembra nero allorch'è liquido, diviene poi trasparente e di color vinoso quando si raffredda. Questo solfuro sciolto nell'acqua non dà tracce di acido solforico, e dà tanto solfo, che aggiugnendo il suo peso a quello del potassio che conteneva il solfato, la somma è uguale, o eccede appena il peso del solfuro ottenuto, ciò che prova che in questo composto il potassio non è punto ossidato. Si hanno anche resultamenti analoghi adoperando i vapori di solfo invece dell'idrogeno solforato, dal che ha potuto dedursi, che anche ad un debole calore, l'idrogeno riduce l'ossido di potassio, quando vi è in contatto il solfo, ed i prodotti sono de' *solfuri di potassio*, e non già *solfuri di ossidi*.

La calce e la strontiana, trattate allo stesso modo, han dato una quantità tale di solfuro, da non lasciare alcun dubio, che questi ossidi vengano ridotti colla sola azione del solfo; ed in conseguenza non possono più ammettersi *solfuri di ossidi*, ovvero *alcalini*, e *terrosi*, come si era prima stabilito, ma *solfuri metallici* solamente. Dopo ciò restava solo a spiegare le differenze che presentano i solfuri ottenuti con gl'indicati processi ad una alta o ad una bassa temperatura, le quali debbono dipendere indubitatamente dalle diverse proporzioni di solfo che i metalli possono ritenere a queste differenti temperature.

Egli ha infatti provato, che i gradi delle combinazioni del potassio col solfo possono essere numerosi, ma i solfuri che ne resultano in proporzioni sempre costanti, giungono al numero di 7 solamente. In questi, 1 atomo di potassio trovasi successivamente combinato a 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10 atomi di solfo. Quelli che resultano da' numeri pari, si accordano con la supposizione che il protossido di potassio

consista in 1 atomo di potassio unito ad 1 atomo di ossigeno; ma quelli che contengono 7, ovvero 9 atomi di solfo, sembrano indicare che il suddetto protossido di potassio debba contenere 2 atomi di ossigeno. Dopo ciò i solfuri che resultano da 1 atomo di potassio con 5, o con 9 atomi di solfo, sono de' mescugli di solfo e potassio, o sono de' composti di solfuri? Quel che sappiamo sinora di positivo è, che niun altro metallo ha dato più di due composti col solfo, e rare volte tre. Il sig. Berzelius aggiugne, che egli stesso ignora, se nell' ultima serie i gradi di solforazione del potassio, che corrispondono a' numeri 3 e 4, realmente esistano.

2.° Si ottiene un solfuro che contiene 4 atomi di solfo ed 1 atomo di potassio, facendo fondere ad un calor rosso il carbonato di potassa col solfo; ma esso contiene un poco di solfato di potassa, che resulta dall' acido solforico formatosi coll' ossigeno dell' ossido di potassio e col solfo; dippiù, esso agisce su la silice e su i metalli, per cui è difficile averlo puro. Questo solfuro deve esser composto da 100 di potassio e da 80 di solfo.

3.° Se il mescuglio precedente si riscaldi senza elevar la temperatura fino al calor rosso, si ha un solfuro che contiene 6 atomi di solfo ed 1 atomo di metallo. Esso deve contenere 100 di potassio e 120 di solfo.

4.° Il solfuro che contiene 7 atomi di solfo, si ha facendo passare l' idrogeno solforato sovr' il solfato di potassa riscaldato fortemente in un tubo di porcellana. Esso deve contenere 100 di potassio e 140 di solfo.

5.° Per ottenere il solfuro che contiene 8 atomi di solfo, si deve scomporre il solfato di potassa, come nel processo precedente, col carburo di solfo in vapori invece dell' idrogeno solforato. Questo solfuro contiene sopra 100 di potassio 160 di solfo.

6.° Si ha un altro solfuro che contiene 9 atomi di solfo, riscaldando il precedente nel gas idrogeno solforato e col solfo ad un calore capace di volatilizzare l' eccesso di solfo. Esso contiene 100 di metallo e 180 di solfo.

7.° L' altro solfuro finalmente, che Berzelius considera come *persolfuro*, è quello che si conosce col nome di *fegato di solfo*. Per ottenerlo si fa riscaldare un mescuglio esatto di 100 parti di carbonato di potassa e 94 di solfo, fino a che si fondono compiutamente. Si produce lo sviluppo dell' acido carbonico del carbonato di potassa, si acidifica una porzione di solfo per la riduzione dell' ossido

di potassio del carbonato, ed il solfuro di potassio che si forma, scompone l'acqua e ne sviluppa l'idrogeno solforato che si separa in unione del gas carbonico indicato. Se nel mescuglio vi fosse un eccesso di solfo, verrebbe separato colla distillazione del solfuro. In questa operazione un quarto del peso della potassa contenuta nel carbonato è cambiata in solfato, e le altre 3 quarte parti si trovano ridotte allo stato di potassio, il quale poi è quello che si combina col solfo e forma il solfuro ordinario di potassio, detto *fegato di solfo alcalino* dagli antichi, e creduto sinora *solfuro di potassa*. Adoperando 100 parti di carbonato di potassa puro e 94 di fiori di solfo, si avranno 162$\frac{1}{2}$ di persolfuro di potassio, il quale trovasi unito a 31,5 di solfato di potassa.

Può aversi anche privo di solfato questo persolfuro, facendo fondere con un leggiero eccesso di solfo uno degli altri solfuri indicati ne' numeri 4 e 3, operando in una piccola storta, la quale dovrà tenersi sul fuoco fino che l'eccesso di solfo siasi del tutto volatilizzato.

Il persolfuro di potassio ha il colore del fegato animale, a cui deve il suo nome di *fegato di solfo*. Attira prontamente l'umido dell'aria, che scompone, e sviluppasi odore d'idrogeno solforato. Tenuto per lungo tempo in bocce malamente chiuse, diviene bianco alla superficie, per l'ossidazione del potassio e l'acidificazione del solfo, il quale si troverà cambiato in acido idrosolforico. Gli acidi lo scompongono sviluppandone l'idrogeno solforato, e lo zolfo si precipita allo stato d'*idrato*: in questo stato costituisce il *latte* o *magistero di solfo* delle farmacie. Se però si faccia prima una soluzione concentrata di persolfuro di potassio nell'acqua, e si versi a poco a poco nell'acido idroclorico alquanto allungato, la più gran parte del solfo si combina coll'idrogeno, e si produce, agitando il mescuglio e tenendolo appena riscaldato, un liquido gialliccio di apparenza oleoso che si depone nel fondo del vaso, e che è trasparente allorchè non si sviluppa più molto gas idrogeno solforato, il quale è stato distinto col nomo di *ipersolfuro d'idrogeno liquido*. Questo nuovo composto si scompone spontaneamente a poco a poco, anche se si tenga in vasi esattamente chiusi; posto su la carta manifesta l'odore dell'idrogeno solforato, e dopo lascia una sostanza gialla, semi-trasparente, che aderisce alle dita come la trementina, ed allora manifesta un odore disgustoso, diverso da quello dell'idrogeno solforato. Dal che questo com-

posto può riscaldarsi nell' acido ove si è deposto, e tenerlo così in ebollizione senza scomporsi, lo che poi avviene dopo molto tempo, ha fatto pensare, che possa esistervi una combinazione d' idrogeno con una più grande quantità di solfo chè quello che si trova nell' ipersolfuro descritto. La composizione dell' ipersolfuro indicato non è conosciuta: quella del persolfuro di potassio viene rappresentata da 1 atomo di metallo e 10 atomi di solfo, o da 1 parte del primo e da 2 parti del secondo.

Usi. Il persolfuro di potassio essendo il solo che si usa, si adopera in soluzione come reattivo per iscovrire le sostanze metalliche, e può fare da *inchiostro simpatico*, allorchè si applica su la carta su cui si è precedentemente scritto con una soluzione di nitrato di mercurio, di acetato di piombo ec. Esso viene nella terapeutica considerato come un medicamento sommamente prezioso. Era l'antidoto degli antichi in più casi di avvelenamento (V. sublimato corrosivo art. mercurio, ed arsenico). Si dà internamente allo stato solido e recentemente preparato, alla dose di 2 sino ad 8 granelli al giorno, nelle affezioni erpetiche, nelle scrofole ec. Esso agisce come un energico eccitante. Il sig. Chaussier ne ha fatto uno sciroppo, che è stato usato con successo nel *crup* e nella tosse convulsiva, composto da 15 once di zuccaro, e 2 grossi di solfuro sciolto in 8 once di acqua distillata di finocchio, contenendo allora ciascun oncia del detto sciroppo 6 grani di solfuro. Il sig. Jadelot ne ha formato anche un *linimento* detto *antipsorico* (1). Atteso che il solfuro di potassio può ossidare e sciogliere molti metalli, si è supposto non senza ragione che Moïse lo avesse adoperato per la soluzione del vitello d' oro.

Fosfuro di potassio.

577. Dopo le teorie esposte su la formazione de' solfuri, quella del fosfuro di potassio deve essere esattamente la stessa. In fatti, può questo fosfuro ottenersi sia riscaldando il potassio ed il fosforo come si è detto pel solfo, posti in una capsola ovale di platino ed introdotta in una piccola campana ricurva sul mercurio, piena di gas azoto o di gas idrogeno; ovvero riscaldando lo stesso potassio nel

(1) Questo linimento, che viene molto raccomandato per la scabbia, si compone con 1 libbra di sapone bianco, 3 once di fegato di solfo, 2 libbre di olio di papaveri ed 1 oncia di olio di timo. Si usa per frizioni alla dose di un oncia.

gas idrogeno perfosforato: in quest'ultimo caso il gas idrogeno perfosforato viene scomposto, il fosforo si unisce al potassio con sviluppo di molto calorico e luce, e l'idrogeno puro resta allo stato di gas. Riscaldando anche la potassa la più priva di acqua possibile col fosforo, formasi un poco di fosfuro, ed ipofosfito di potassa con idrogeno perfosforato che si sviluppa e si accende spontaneamente in contatto dell'aria; ma questo processo non dà sempre lo stesso composto. Lo stesso ha luogo allorchè si scompone il fosfato di potassa con la polvere di carbone. Non si sono ripetuti gli sperimenti descritti per avere i diversi solfuri di potassio, per conoscere se potevano anche ottenersi più fosfuri; nè si ammettono fosfuri di potassa.

Il fosfuro di potassio è solido, ha color bruno-marrone, è facile a ridursi in polvere, e passa allo stato di proto-fosfato allorchè si riscalda in contatto dell'aria o del gas ossigeno ad una temperatura elevata. Posto in contatto dell'acqua la scompone e sviluppasi l'idrogeno perfosforato che s'infiamma spontaneamente. La composizione del fosfuro di potassio non è conosciuta.

Carburo di potassio.

578. Questo carburo si forma nell'estrazione del potassio col processo di Brunner, §. 562, ed è il residuo nero carbonoso che si trova nella storta di ferro dopo essersi ottenuto il potassio. Il sig. Berzelius che lo ha esaminato, lo crede probabilmente un percarburo di potassio. Gittato nell'acqua la scompone con effervescenza, e sviluppasi il gas idrogeno carbonato, che in parte si combina alla potassa formata, la quale resta in soluzione. Se poi si umetta semplicemente, allora s'infiamma e brucia. Per impedire che si alteri, fa duopo conservarlo sotto la nafta come il potassio, e questa deve mettersi nella storta prima di cacciarlo all'aria. Anche la materia bruna che si porta nel colto della storta, e che spesso l'ottura, è un carburo di potassio analogo a quello che rimane in fondo della storta. Questa massa scompone anche l'acqua, e s'infiamma allorchè il gas che si sviluppa la porta nella sua superficie. Le altre proprietà, lo stato puro di questo composto, e la sua composizione, non sono esattamente conosciute; come pure s'ignora se questi fenomeni van dovuti al potassio ridotto ed unito meccanicamente al carbone molto diviso, da cui potrebbe farsi dipendere la scomposizione dell'acqua, o pure ad una vera chimica combinazione.

Boruro di potassio.

579. Allorchè si riduce l'acido borico col potassio, oltre al boro, ed alla potassa che si ottiene, la massa bruna che ne resulta, scompone anche l'acqua come fa il potassio. S'ignora se ciò va dovuto ad una porzione di potassio libero che vi rimane o ad una combinazione chimica del boro col potassio, cioè al boruro di potassio.

Silicuro di potassio.

580. Riducendo la silice col potassio si ha una massa bruna che gittata nell'acqua la scompone e si cambia in potassa che resta sciolta, ed in ossido di silicio (silice) che si precipita, e l'idrogeno si sviluppa allo stato di gas. Se poi il composto tiene un eccesso di potassio, la potassa che si forma porta in soluzione anche l'ossido di silicio prodotto, allo stato di silicato di potassa.

Seleniuro di potassio.

581. Si ha questo seleniuro combinando direttamente il selenio al potassio come si è esposto pel solfuro di potassio. Appena le due sostanze si riscaldano, la combinazione ha luogo con sviluppo di molto calorico e luce, e la massa diviene incandescente. Se però si mescola il selenio con un eccesso di potassio, allora l'unione si fa con esplosione e la massa vien gittata fuori de' vasi dal potassio che si riduce in vapore.

Il seleniuro si sublima in parte nell'atto che si forma. Esso ha color grigio di ferro; si fonde in un globetto dell'apparenza di un regolo metallico, e presenta una frattura cristallina e radiata. Scompone l'acqua, in cui dopo si scioglie, senza sviluppo di gas, ed il liquido prende un color rosso scuro, che dipende dall' *idro-seleniuro di potassio* formatosi, e che resta in soluzione. Gli acidi scompongono questa soluzione, sviluppasi l'idrogeno seleniato, e si precipita il selenio.

Il seleniuro di potassio ha tutte le proprietà del solfuro. Anche come questo presenta gli stessi fenomeni allorchè si fonde il selenio colla potassa pura, perchè formasi un selenito ed un seleniuro di potassio, il quale resiste anche al calor rosso senza che il selenio si volatilizza; in questa reazione 2 parti di potassa si trovano ridotte in potassio, che si unisce al selenio, e l'altra parte, si combina all'acido selenioso formato allo stato di selenito di potassa. Così pure se riscaldasi una soluzione di potassa caustica sul selenio in polvere sino alla bollizione, questo verrà a poco a poco sciolto, ed il liquido prenderà il colore e l'odore

della soluzione del persolfuro di potassio, manifestando similmente le stesse proprietà chimiche di quest'ultimo. E finalmente, facendo fondere in una piccola storta un mescuglio di selenio e carbonato di potassa, si avrà lo sviluppo di acido carbonico, e d'idrogeno seleniato, e la massa che rimarrà nella storta, sarà formata da un mescuglio di seleniuro di potassio e selenito di potassa, come accade quando si fonde il solfo col carbonato di potassa.

La composizione del seleniuro di potassio non è conosciuta. Esso non ha alcun uso.

Del sodio.

Istoria ed estrazione.

582. Davy nel 1808 ottenne la riduzione del sodio dalla soda pura, trattandola allo stesso modo che la potassa mercè l'azione di una pila molto energica. Gay-Lussac e Thénard ottennero anche il sodio con lo stesso processo di cui si avvalsero per avere il potassio col mezzo del ferro, impiegando solo una temperatura più elevata, essendo il sodio meno volatile che il potassio. Ma sostituendo a questo il processo di Brunner, col quale si può avere in quantità maggiore il potassio, può anche ottenersi il sodio, sostituendo solo al tartrato di potassa il tartrato di soda, ed esponendo il mescuglio ad una temperatura più elevata che quella che bisogna per la riduzione e volatilizzazione del potassio. (*Davy, Phil. Trans. 1808; et Gay-Lussac e Thén. Recherches Physico-chimiques, 1.° p. 97.*)

Il sodio ha molte proprietà comuni a quelle del potassio. È solido, ha colore presso a poco come l'argento, la sua sezione è unita ed è assai brillante. La sua malleabilità è grande e sorpassa quella di tutti gli altri metalli. Conduce bene il calore e l'elettricità, ed il suo peso specifico è, secondo Davy, 0, 9548, e secondo Gay-Lussac e Thénard, a + 15° 0, 972. Esposto al fuoco si ammollisce a + 50°, ma a + 90° entra in perfetta fusione: esso intanto non si volatilizza al calore che basta per fondere il vetro ordinario, ciò che lo distingue dal potassio il quale è più fusibile e più volatile. Umettato appena con acqua si riscalda e poi si accende; ma se la quantità di acqua è più forte, allora questa si scompone lentamente senza che il sodio vi bruci, e per produrre la sua combustione fa duopo che si riscaldi l'acqua almeno a + 30°.

Esponendo il sodio all'aria, si ossida lentamente e si

covre di una crusta bianca che è le soda: coll' ajuto del fuoco quest' ossidazione viene accelerata, ma il sodio non brucia che quando è sul punto di arroventarsi. Posto nel gas ossigeno secco non viene alterato; se però si riscaldi in questo gas, lo assorbe e vi brucia con energia; e se la quantità dell' ossigeno è in eccesso, allora si cambia in *perossido di sodio*.

Ossidi di sodio.

583. Si ammettono, come gli ossidi di potassio, anche due ossidi di sodio solamente, poichè il protossido indicato da Berzelius vien reputato come mescuglio di protossido e di metallo.

Protossido di sodio (soda).

Stato naturale ed estrazione.

584. Questo protossido, distinto prima coi nomi di *alcali minerale* o *fossile*, e da Klaproth con quello di *natron*, e conosciuto in commercio col nome di *soda*, fu per lungo tempo confuso col protossido di potassio; ma dopo che Duhamel ne pubblicò un lavoro esatto nel 1736, il quale sebbene fosse stato confutato da Pott, perchè venne dopo confirmato da Margraff e da altri chimici, non furono più considerati i due alcali come perfettamente identici.

Trovasi naturalmente la soda combinata all' acido carbonico e mescolata al sal marino ed al solfato di soda in vari laghi dell' Egitto, come nel deserto di Taïat o di San-Macaire, all' ouest di Delta; in Ungheria; ne' laghi di Feyrto o lago bianco fra Dobreczin e Groswarden, e nelle pianure che circondano il mar Nero. Esiste anche il natron in abbondanza in Asia, nelle pianure adjacenti al mar Caspio; in Persia, nell' Arabia, nella Cina, in Siberia. In Africa, nella vallata de' laghi di Natron a 20 leghe dal Cairo; in America, ne' contorni di Buenos Aires; al Messico, nella vallata di Messico, ec. Nel corso di està queste acque si disseccano in molti punti, e presentano una sostanza bianca e solida che si manda in commercio sotto il nome *di natron*, da cui si ricava poi la soda lisciviandolo e separandone l' idroclorato e solfato di soda i quali cristallizzano prima del sottocarbonato di soda. Trovasi pure nel regno minerale unita all'acido silicico, ed è contenuta allo stato salino in molti prodotti animali.

Esiste ancora la soda abbondantemente allo stato di cloruro di sodio nel sale di cucina fossile, detto *sal gemma*; in quello d'idro-clorato, nelle acque del mare, ed in unione all'acido solforico in molte sorgenti, dalle quali ricavasi per semplice svaporazione spontanea grande quantità di solfato di soda, da cui poi si estrae la soda con processi che or ora descriveremo. Ma la quantità più grande di soda che serve per gli usi delle arti, si ottiene dalle ceneri che lasciano dopo la combustione diverse piante che vegetano al lido del mare e nelle acque istesse; come da diverse specie del genere *Salicornia* e *Salsola*, e sopratutto dalla *salsola soda*, dalla *salsola tragus*, e *salsola kali*; dalla *salicornia annua*; dalla *barilla*; dall'*atriplex portulacoïdes*, e da diverse specie di *fuchi* ec.

Le migliori qualità di soda le più stimate sono, quelle che si ricavano dalla *barilla*, che si coltiva in Spagna e vien conosciuta col nome di *soda di Alicante*, di *Cartagena* o *soda di Narbonna* (1); e la soda ottenuta dalla *salsola soda*, detta *soda di Sicilia*. Il *varek* che si ricava da diverse specie di *fuchi* che crescono spontaneamente su le coste della Normandia, e particolarmente il *fucus vesiculosus*, *serratus* e *siliquosus*, è meno buona delle precedenti; come lo è altresì il *Kelp* degl' Inglesi, che è la soda estratta dalle ceneri di diverse specie di *alghe* e di *fuchi*.

585. A tutte queste qualità di soda se ne è aggiunta un altra, che si ricava dal sal marino ottenuto dalle acque del mare, o da quello che dicesi *sal gemma* o *sal marino fossile*, e dal solfato di soda estratto dalle acque madri delle saline, o dalle sorgenti che lo contengono in quantità grande. Questa soda, che porta il nome di *soda artifiziale*, e che forma ora un oggetto di commercio di non poca importanza pe' Francesi, i quali più non dimandano la nostra soda e quella di Spagna, si fabbrica in grande nella Francia dietro i processi stabiliti dal sig. Malherbe, e da' sigg. Leblanc e Dizé, resi dopo più semplici da' sigg. d'Arcet ed Anfrye, e più recentemente presso

(1) La soda detta di Narbonna si ha dalla *Salicornia annua*, e quella di Alicante, dalla *salsola soda*; le *warek*, che crescono naturalmente su le coste della Normandia, danno appena il 4 al 5 per 100 di soda, e contengono molto idroclorato di potassa, e gl' idriodati, idrobromati, ed idroclorati di soda e di magnesia con qualche solfato. Questa soda viene così, senza depurarsi, impiegata nelle fabbriche di vetro per bottiglie, e serve per l'estrazione dell' iodio ec.

di noi dal sig. Zecca, il quale ne ottenne anche dal nostro Governo una patente di privativa. Questo processo consiste nello scomporre prima il sal marino coll'acido solforico ne' grandi cilindri di ferro fuso per averne l'acido idroclorico, o ne' forni di riverbero, lasciando volatilizzare il detto acido, ed il solfato di soda ottenuto, polverizzato grossolanamente e mescolato esattamente al suo peso di marmo in polvere, e ad un quarto del suo peso di polvere di carbone, si calcina fortemente in un forno di riverbero che abbia la sua volta piuttosto bassa, e che sia riscaldato al rosso-ciliegio. La massa che su le prime si gonfia, entra poi a poco a poco in una fusione pastosa, e sviluppa una gran quantità di picciole fiamme, provegnenti probabilmente da una porzione del sodio ridotto dal carbone a quella temperatura. La massa si rimuova da quando in quando, ed allorchè queste fiamme sono quasi cessate, si ritira la materia dal forno, e si fa cadere in vaso di ferro, ove si solidifica col raffreddamento, e così si manda in commercio, sotto il nome di *soda artifiziale*. In questo stato la soda è in masse bigio-nericce, e contiene molto solfuro di calcio con eccesso di calce, degl' iposolfiti, del carbone, un poco di solfato di soda non scomposto, in unione di 0,32 di sottocarbonato di soda mescolato a molto solfuro di sodio; resultamenti facili a spiegarsi, allorchè si rifletta, che il solfato di soda è cambiato in solfuro di sodio, mercè l'azione del carbone che scompone l'acido solforico, e l'altro solfo si porta sul calcio del marmo e ne discaccia l'ossigeno e l'acido carbonico, il quale per la maggior parte si combina all'ossido di sodio separato dal solfato che non è passato in solfuro (§§. 523, 575.)

I processi però onde ottenere la soda dalle ceneri delle piante indicate, non sono applicabili all' estrazione della soda artifiziale. Siccome quest' ultima contiene i solfuri di calcio e di sodio, e della soda non carbonata, per cambiare quest' ultima anche in sottocarbonato, e per non isciogliere i solfuri indicati, che in quantità appena sensibile, bisogna fare il liscivio a freddo, feltrarlo o decantarlo, e svaporarlo a secchezza. La massa ottenuta, ridotta in polvere, si esponga all' aria per alcuni giorni, onde assorbirvi l' acido carbonico, ed allorchè manifesta una efflorescenza nella superficie, si sciolga nell'acqua bollente a saturazione, si feltra, e col raffreddamento deporrà de' cristalli di sottocarbonato di soda, che si depurano con una seconda soluzione, la quale raffreddata a zero, deporrà de' cristalli di

sotto-carbonato di soda più puro, e così potrà semprepiù depurarsi in questo modo con le ripetute cristallizzazioni. In questo stato si chiama *sale di soda* nelle arti.

Se il residuo che si ottiene dopo averne estratto il primo sale di soda, si liscivia a caldo, e la soluzione si svapora a secchezza, trattando dopo allo stesso modo la massa secca con l'acqua a freddo, può estrarsi altro sale di soda. Bisogna solo evitare di far la svaporazione ne' vasi di ferro, mentre importa molto che la soda si abbia priva il più possibile di tal sostanza, poichè dovendola destinare alla fabbricazione del vetro, sarebbe sommamente nociva. Si adoperano perciò in grande de' vasi di piombo poco profondi e di larga superficie; e nella Scozia questi vengono riscaldati col vapore, per impedire non solo la fusione del metallo, ma per potere impiegare delle lamine di piombo non molto spesse nella costruttura de' vasi indicati. La concentrazione de' liscivi giunta alla densità che segna 32 gradi, depone il sale di soda col raffreddamento.

Siccome importa molto conoscere la quantità di soda effettiva che si contiene nelle diverse qualità di soda di commercio, può perciò saggiarsi una di queste col mezzo dell' *alcalimetro*, come si è descritto al 1.° vol. alla pag. 24.

Potrebbe anche, approssimativamente conoscersi la quantità di soda, facendone una soluzione, filtrandola e svaporandola a secchezza, tenendo però conto del peso del residuo che non si è sciolto, per sottrarlo da quello della massa ottenuta, che è la soda unita alle altre parti solubili, le quali per altro non sono in quantità molto forte.

Ma la soda ottenuta con questi processi non è pura, e contiene più o meno sali secondo le sostanze da cui si è stata estratta. Essa però conviene per gli usi delle arti, come nella fabbricazione del vetro, allorchè è priva di ferro, e per ottenere i saponi duri. Volendo ottenerla poi per usi chimici, si comincia, secondo Crell, a scomporre il solfato di soda cristallizzato (sale di Glaubero) con acetato di piombo sino a che più non si manifesta precipitato. Si ottiene così solfato di piombo insolubile, ed acetato di soda sciolto nel liquido, il quale svaporato a secchezza, dopo averlo filtrato, e calcinata fortemente la massa, l'acido acetico verrà volatilizzato e scomposto, ed il residuo sarà il sotto-carbonato di soda puro. Allora, adoperando lo stesso processo descritto per avere la potassa pura, §. 567., si otterrà la soda caustica e priva di acido carbonico.

Può anche aversi la soda caustica è pura, riscaldando e

bruciando il sodio nel gas ossigeno, sino che si cambia in una sostanza di un bianco che tende al grigio; badando di non riscaldare maggiormente in questo gas il protossido di sodio ottenuto, perchè potrebbe passare facilmente allo stato di perossido.

Il protossido di sodio o *soda* così ottenuto, è solido, bianco, e caustico come quello di potassio, ed è considerato come quest' ultimo, anche un *idrato di soda* allorchè è stato fuso, perchè ritiene ancora $22\frac{1}{2}$ per cento di acqua. È solubile nell' alcool, e nell' acqua lo è in ogni proporzione e la sua soluzione acquosa è suscettiva anche di cristallizzare. Esposto all' aria, si umetta su le prime leggiermente, ma poi assorbisce l' acido carbonico e diviene un altra volta secco come prima, e sembra perciò efflorescente. Siccome la soda ha molte proprietà comuni con la potassa, si distingue da quest' ultima perchè l' acido tartarico versato in una soluzione di un sale di soda non la intorbida, ed in quello di potassa vi produce un precipitato cristallino che è il cremore di tartaro; effetto che ha similmente luogo adoperando invece dell' acido tartarico l' idroclorato di platino, il quale dà un precipitato giallo nella soluzione di un sale di potassa, mentre poi non intorbida quella di un sale di soda. Oltre a ciò la potassa è deliquescente, e la soda è all' opposto quasi efflorescente.

Composizione. — Il protossido di sodio contiene secondo Gay-Lussac e Thénard, sopra 100 di sodio, 33,995 di ossigeno, e secondo Berzelius, su la stessa proporzione di metallo, 34,372 di ossigeno. (*Annal. de Chim. t. LXXX, p. 251; et Recherches Physico-chim.*). Dopo quest' ultima analisi, la sua composizione verrebbe rappresentata,

In prop., da 1 di sodio $=290,92+1$ di ossigeno 100
In atomi, da 1 di sodio $2\times290,92+2$ di ossigeno 200.

Usi. — Gli usi della soda pura in chimica ed in terapeutica sono gli stessi che quelli della potassa. Nelle arti serve anche come quest' ultima ad ottenere i saponi ed alla fabbricazione del vetro. Questi composti per quanto sembrassero identici nella composizione chimica, differiscono però per alcune qualità essenziali a ciascuno. Così la soda dà i saponi duri, e la potassa i saponi molli, e la prima somministra il vetro ordinario, nell'atto che la potassa s'impiega nella preparazione del *cristallo.* De' saponi, sarà quistione al trattato degli olei al vol. IV, e del vetro e del

cristallo, agli articoli *silicato di potassa* e *silicato di soda*, al vol. III.

Perossido di sodio.

586. L'istoria, l'estrazione e le proprietà del perossido di sodio, sono analoghe a quelle del perossido di potassio. Si distingue solo da quest'ultimo, perchè domanda una temperatura maggiore per fondersi e ridursi, e perchè quando si espone all'aria dopo essersi cambiato in protossido, ne attira l'umido e l'acido carbonico, anche come quello di potassio, ma invece di sciogliersi, o divenir deliquescente come questo, si dissecca e diviene efflorescente. Esso contiene sopra 100 di sodio 51,558 di ossigeno.

Cloruro di sodio.

587. Il sodio brucia nel gas cloro asciutto con bella fiamma rossa accompagnata da sviluppo di molte scintille luminose, e si cambia in una sostanza bianca perfettamente simile al sal marino, cioè in *cloruro di sodio*. Può anche aversi questo cloruro come quello di calcio, facendo passare il cloro su la soda contenuta in una canna di porcellana rovente, §. 519: l'ossigeno sarà sviluppato, ed il cloro resta combinato al sodio allo stato di cloruro.

Perchè l'idroclorato di soda, sia allo stato secco che cristallizzato, è considerato come cloruro, così verrà questo più estesamente descritto al trattato de' sali *idroclorati*.

Composizione. — Il sig. Berzelius calcolando la composizione di questo cloruro da quella del suo idroclorato, e deducendone la quantità di ossigeno contenuta nell'ossido di sodio, e quella dell'idrogeno dell'acido idroclorico, lo ha trovato composto di 40,695 di sodio, e di 59,305 di cloro. (*Ann. de chim. LXXVII, p. 84.*)

Bromuro di sodio.

588. Si ottiene come quello di potassio, sostituendo al carbonato di potassa quello di soda cristallizzato. Cristallizza facilmente in prismi achiformi aggruppati, i quali attirano appena l'umido dell'aria, hanno sapore più alcalino urinoso che salato, e sono solubilissimi nell'acqua e nell'alcool. Gli altri caratteri sono come quelli del bromuro di potassio, e la sua composizione è, sodio 1 atomo=13,38, e bromo 2 atomi=86,62.

Ioduro di sodio.

589. Il sodio non è stato ancora combinato direttamente al iodio. Gay Lussac ha ottenuto questo ioduro svaporando a secchezza una soluzione d'idriodato di soda, e disseccando il più possibile la massa ottenuta. Si crede formato da

100 di sodio, e 19,2 di iodio. (*Ann. de chim. XCI, 56.*)

Solfuro di sodio.

590. Si crede che il sodio si combini al solfo egualmente che il potassio, ma questi composti non sono stati ancora ottenuti, o descritti in altre opere di chimica. Si sa solo, che riscaldando il sodio col solfo in vasi chiusi, vi ha sviluppo di calorico e luce, ed il solfuro di sodio che si forma è solido, di color grigio-scuro, e riscaldato in contatto dell' aria brucia e si cambia in solfato di soda. Thomson lo ha trovato composto da 150 di sodio e da 100 di solfo.

Saturando poi una soluzione di soda caustica col gas idrogeno solforato e quindi concentrandola convenientemente, si avranno de' cristalli in forma di prismi dritti terminati da quattro faccette, che Berzelius considera come composti non dal solfo e dal sodio, mà dal solfo e dalla soda, egualmente che quello di potassa ottenuto con lo stesso processo.

Il solfuro di sodio che corrisponde al proto-solfuro, come quello di potassio, contiene sopra 100 di sodio 69,15 di solfo.

Fosfuro di sodio.

591. Riscaldando il sodio col fosforo, come si è detto pel fosfuro di potassio, si ha un composto solido che è il *fosfuro di sodio*, il quale ha il colore del piombo, scompone l'acqua, ne sviluppa l'idrogeno, e si cambia in fosfato di soda. Esso è composto da 200 di sodio e da 100 di fosforo. (Thomson).

Seleniuro di sodio.

592. Le combinazioni del selenio col sodio non sono state ancora esaminate. S'ignora ancora se l'idroselenato di soda secco sia un seleniuro di sodio.

L'azione del sodio sul boro, sul carbonio, su l'azoto, su l'idrogeno, sul fluoro e sopra gli altri corpi semplici precedentemente descritti, non è stata ancora esaminata.

Il sodio sembra che abbia più affinità pel cloro che pel iodio, e più per quest' ultimo che per l' ossigeno. Esso si unisce al potassio formandovi una *lega* cristallizzabile e più fusibile de' due metalli. Così p. e. 3 parti di sodio ed 1 parte di potassio, formano una lega fusibile a zero, la la quale cristallizza quando si raffredda con un mescuglio di neve e sal marino.

Siccome l'affinità del potassio pel cloro, pel iodio, e per l' ossigeno è più forte che quella del sodio, può que-

st'ultimo essere isolato da uno de' composti che forma con le indicate sostanze, mescolandole col potassio e riscaldandole più o meno fortemente in vasi chiusi Così adoperando un mescuglio di potassio e cloruro di sodio, si avrà cloruro di potassio e sodio ridotto.

Metalli della terza classe (1).

Del manganese.

593. Prima degli sperimenti di Pott, che datano il 1740, e che vennero confirmati da Cronsted nel suo sistema di mineralogia, pubblicato nel 1758, si credeva un minerale di ferro la sostanza conosciuta lungamente co' nomi di *sapone de' vetrai*, *magnesia nera*, e col vocabolo latino *magnesia* (magnete), ovvero *calamita*, la quale racchiudeva un nuovo metallo, come lo aveva già provato Kaim nel suo trattato de *metallis dubiis* stampato a Vienna. Ma Schéele, dietro l'invito di Bergman, dimostrò con esatti sperimenti che il minerale in quistione racchiudeva un ossido di un metallo nuovo, che fu poco dopo da Gahn ridotto, ed ottenuto isolato, e venne chiamato *manganese* dal nome del minerale da cui fu estratto. (*Bergmans' Opusc. II, 211, et Schéele, Opusc. II, 201.*)

Stato naturale ed estrazione.

Si è ancora nel dubio se il manganese esista naturalmente allo stato metallico, sebbene si assicura averlo rinvenuto nella miniera di Sem, nella vallata di Vic Dessos ne' Pirenei; ma attesa la sua facilissima alterazione all'aria, e la ben nota sua grande affinità per l'ossigeno, sembra poco probabile che possa esistere in natura in questo stato. Trovasi più sovente in quello di perossido, ora cristallizzato in aghi raggianti e molto splendenti, ora in masse più o meno grandi e compatte, splendenti nella frattura, o di colore oscuro, e qualche volta anche violetto. Si rinviene ancora mamellonato, stalattitico, fibroso, dentritico, terroso, ferrifero, argillifero, ed in rognoni. È più abbondante a Cambourg vicino Tholey, nel dipartimento della Mosella; in Boemia, in Sassonia ec., e quello di Hartz contiene, secondo l'analisi di Klaproth, appena 0,07 di acqua come materia straniera. Esiste anche combinato agli

(1) V. il §. 477 alla pag. 20 di questo volume.

acidi carbonico, fosforico, e silicico; al ferro, al solfo ed alla barite, a Thiviez, a Saint-Diez, a Saint-Jean de Gardonenque, e nella Calabria citeriore nel Regno di Napoli ec.

Estrazione.

Si covre prima l'interno di un crogiuolo con uno strato di polvere di carbone impastato con acqua, vi si mette una poltiglia fatta con tartrato di manganese (1) ed olio, si covre con uno strato di polvere di carbone, e quindi si chiude con altro crogiuolo che vi si luta, esponendolo poi ad un altissima temperatura per lo spazio di un ora. Il manganese sarà ridotto in forma di un globetto metallico il quale si trova nel fondo del crogiuolo.

Si può anche avere questo metallo riscaldando fortemente l'ossido di manganese ottenuto dalla scomposizione del suo solfato per mezzo della potassa, in un tubo di porcellana, entro quale poi si fa passare una corrente di gas idrogeno. Si forma dell'acqua, ed il metallo è ridotto.

Gahn l'ottenne col primo processo descritto, ma impiegando il perossido nativo, per lo che il manganese non era puro, e riteneva una quantità più o meno sensibile di ferro.

Proprietà.

Il manganese ha color bianco-grigio con molto splendore nella sua frattura; è granelloso, molto fragile e meno duro del ferro, col quale ha molta analogia. Il suo peso specifico varia da 5,850, a 6,85.

Il Manganese per fondersi esige la temperatura la più elevata che può prodursi nelle migliori fucine, poichè è meno fusibile del ferro, e secondo Morveau, questa fusione ha luogo a' 160° di Wedgewood. Allorchè è puro, non è attirabile dalla calamita, ma lo diviene se trovasi allegato a poca quantità di ferro, col quale ha molta affinità. Esposto all'aria si altera facilmente, per l'ossigeno che ne assorbisce: allora si oscura poco per volta, diviene prima grigio, poi violetto, e finisce col passare in nero; ma se riscaldasi fortemente nell'ossigeno, brugia con molta energia, e con isviluppo di scintille luminose. Lo sperimento può farsi in

(1) Si ottiene questo tartrato sciogliendo il perossido di manganese con acido solforico, e scomponendo il solfato ottenuto con una soluzione di tartrato di potassa (tartaro solubile). Si forma un precipitato di protossido di manganese ed acido tartarico, che ritiene appena picciola porzione dello stesso metallo. Con questa operazione il priva il minerale dal ferro, dalla silice, e da qualche altra sostanza.

una piccola campana ricurva piena di questo gas, riscaldando il manganese con una lampada ad alcool: l'assorbimento sarà molto grande, ed il metallo diviene sensibilmente nero. Lo stesso producesi nel gas cloro, e la combustione è accompagnata da fiamma brillante. Posto in contatto coll'acqua, la scompone lentamente, e ne sviluppa il gas idrogeno, che ha odore analogo all'assa-fetida, ciò che dipende probabilmente da un poco del metallo che porta in soluzione (Thomson). Qnesta scomposizione poi è compiuta ed ha luogo rapidamente ad una temp. elevata. Non ha usi.

Ossidi di manganese.

594. Non si conosce esattamente il numero degli ossidi di manganese. I chimici però si accordano nell'ammetterne 3, ed un acido, detto *acido manganico.*

Protossido di manganese.

Esiste naturalmente unito all'acido carbonico o all'acido fosforico, e probabilmente anche all'acido silicico. Si ottiene scomponendo uno de'sali solubili di protossido di manganese, come p. e. il protosolfato, con la potassa o la soda pura. Il precipitato bianco che si forma si lava con acqua bollita in bocce piene di questo liquido, e chiuse, e si prosciuga nel vôto. Allo stato d'idrato, è bianco, e secco ha un color verdiccio; non si scompone al fuoco, ma si ossida maggiormente; si riduce con la pila ed è considerato l'ossido che tende più degli altri a combinarsi agli acidi. L'acqua non lo scioglie. Esso contiene sopra 100 di metallo, 28,105 di ossigeno; ma dopo la sua composizione teoretica, la proporzione di quest'ultimo deve essere di 28,75.

Deutossido di manganese.

595. Si pretende averlo trovato allo stato d'idrato a Undenas. Si forma quando si tiene all'aria per lungo tempo il protossido idrato, ma può anche aversi calcinando in una storta leggermente il proto-nitrato. Quest'ossido è nero, non assorbe più ossigeno dall'aria alla temperatura ordinaria, ma riscaldato al rosso-ciliegio passa allo stato di perossido, e quando comincia a riscaldarsi, perde su le prime una porzione di ossigeno, e si cambia in una polvere rossa, che fu considerata come un ossido meno ossigenato del deutossido e più del protossido. Gli ossi-acidi lo scompongono, si combinano ad una parte del protossido for-

mato, e l' ossigeno produce il perossido coll' altra parte che non si è scomposta, il quale poi si precipita. Trattato cogl'idracidi, li scompone in parte: si forma acqua, idroclorato di protossido solubile, se è l' acido idroclorico, ed il cloro si sviluppa. Esso sembra che contenga, secondo Arfwedson, sopra 100 di metallo, 41,16 di ossigeno.

Perossido di manganese.

596. Esiste abbondantemente nella natura, §. 593. Può anche aversi riscaldando al rosso-ciliegio uno degli ossidi descritti, o il manganese in polvere direttamente nel gas ossigeno. È in polvere, ovvero in masse bruno nericce; non si altera all' aria, perde una porzione di ossigeno con la calcinazione, e prende un color rosso scuro, cambiandosi in un composto di 2 atomi di protossido ed 1 atomo di perossido. Esso è composto, secondo Arfwedson, da 100 di manganese e 56,215 di ossigeno.

Il perossido di manganese serve nelle arti ad imbiancare il vetro, e ne' lavoratoi di chimica per avere il cloro ed il gas ossigeno. Esso forma con la potassa un composto particolare conosciuto col nome di *camaleonte minerale*, che viene considerato come un *manganato di potassa.*

Del Camaleonte minerale.

597. Schéele, trattando con l'acqua una massa ottenuta dalla calcinazione di un mescuglio di nitrato di potassa e perossido di manganese, si avvide che la soluzione verde che su le prime si formava, allungata con più acqua, diveniva a poco a poco di un azzurro violetto, quindi violetta, e finalmente rossa, perdendo dopo qualche tempo ogni colore, e lasciando deporre una sostanza alquanto oscura nel fondo del liquido. Sebbene molto tempo dopo Chevreul avesse provato che la soluzione verde indicata, allungata con proporzioni diverse di acqua, avesse potuto passare per tutte le gradazioni degli anelli colorati, pure prima degli sperimenti de'sigg. Chevillot ed Edwards, niente sapevasi di preciso su la sua vera natura.

Si ottiene il camaleonte minerale in più breve tempo, riscaldando ad un calor rosso-bruno un mescuglio di parti eguali di potassa caustica e perossido di manganese in polvere, tenendolo così sul fuoco sino che dopo la fusione della potassa, la massa prende un color verde-scuro. In questo stato la massa ottenuta stemperata in poca quantità di acqua, e feltrata la soluzione, si avrà un liquido di un bel verde scuro, il quale allungato con più o meno quantità di ac-

qua, produrrà con maggiore energia i cambiamenti di colore descritti per quello ottenuto col processo di Schéele.

Se poi la soluzione verde indicata invece di trattarla con acqua si metta in contatto con acidi, o con alcune soluzioni saline, produrrà i cambiamenti quì appresso: l'acido solforico la muta in rosso-cremisi; l'acido tartarico in giallo-rossiccio; l'idrocianato di potassa e di ferro, in giallo, il cloro in violetto; l'acido carbonico, ed i carbonati di potassa, di soda, e di ammoniaca in rosso di carminio ec.

I sigg. Chevillot, ed Edwards hanno anche conosciuto: che riscaldando il mescuglio indicato di potassa e perossido di manganese, in un tubo ricurvo pieno di gas azoto, non si forma camaleonte minerale; che sostituendo a questo gas, l'ossigeno, la combinazione ha luogo, ed il gas viene assorbito; che adoperando proporzioni diverse delle due sostanze, il composto non presenta sempre le stesse proprietà, e finalmente, quello che contiene più ossido, più ossigeno, e meno potassa, è il più opportuno a produrre i cambiamenti di colore con l'acqua.

Può anche aversi questo composto cristallizzato, concentrando la soluzione verde, perchè allora deporrà de' cristalli color di porpora ed in piccioli aghi. Questi cristalli hanno un sapore alquanto dolce, colorano con grande energia l'acqua, e la più picciola quantità può colorar molto di questo liquido. Non alterano la carta di curcoma, ciò che prova che l'alcali è intimamente combinato all'ossido. Si sciolgono facilmente nell'acido solforico e la soluzione acquista un color verde; ma allungata con più acqua, passa al giallo, all'arancio, al rosso molto forte, ed allo scarlatto.

L'acido nitrico poi li scompone, ne sviluppa l'ossigeno, si combina alla potassa, e ne separa l'ossido bruno di manganese. Questi cristalli sono reputati come composti dall'acido manganico e dal protossido di potassio, e quest'ultimo trovasi perfettamente saturato dall'acido indicato.

Versando la potassa pura in una soluzione rossa di manganato, il colore si muta in verde, passando prima dal porpora carico all'indaco, e da questo all'azzurro, quante volte l'alcali viene aggiunto poco per volta.

Dopo questi sperimenti i sigg. Chevillot, ed Edwards sono stati indotti a dedurne, che la potassa ed il perossido di manganese non si combinano per formare il camaleonte minerale, che quanto vi ha assorbimento di ossigeno, e che quest'ultimo, supponendolo combinato al perossido di

manganese, dà luogo all'acido manganico, il quale poi produce un *manganato di potassa*.

Usi. Oltre agli usi indicati, serve ancora questo perossido ad ottenere il cloro, il gas ossigeno, a colorare molti smalti per la porcellana, a scolorare il vetro, ed a colorarlo talvolta in rosso di porpora, ed in violetto.

Cloruro di manganese.

598. John Davy ottenne questo cloruro sciogliendo il perossido di manganese nell' acido idroclorico, svaporando a secchezza la soluzione, e calcinando fortemente la massa in un tubo di vetro dritto. Si può ancora preparare bruciando il manganese nel gas cloro.

Questo cloruro, ottenuto col primo processo, ha un color di garofani pallido, è in lamine brillanti e semi-trasparenti; si fonde ad un calor rosso, assorbe l' umido che scompone, e si muta in proto-idroclorato di manganese. Esso è composto da 100 di cloro e da 85,18 di metallo.

Solfuro di manganese.

599. Proust lo ha trovato nativo nelle miniere di tellurio della Transilvania, conosciute col nome di oro di Nagyag, ma la sua esistenza non è stata dopo confirmata. Bergman l' ottenne riscaldando il perossido di manganese col solfo, ma il solfuro ottenuto, sotto forma di una massa verde, venne considerato come solfuro di ossido. Vauquelin l' ottenne dopo direttamente riscaldando fortemente la polvere di manganese con il solfo in vasi chiusi. Il solfuro ottenuto trattato con gli acidi allungati, scompone l' acqua, e si sviluppa l' idrogeno solforato, ciò che prova una vera combinazione del solfo col metallo. Questo solfuro è sotto forma di una polvere nera senza splendore, che è più fusibile del manganese, e può riscaldarsi al rosso senza scomporsi; ma se l' operazione si fa all'aria, o in contatto dell' ossigeno, assorbe quest' ultimo, e si cambia in acido solforoso che si sviluppa ed in solfato di protossido che rimane fisso. Se però la temp. fosse troppo elevata, allora si otterrebbe solo l' ossido per residuo. Questa solfuro contiene sopra 100 di metallo, 56, 21 di solfo.

Fosfuro di manganese.

600. Pelletier ottenne questo fosfuro gittando de' pezzetti di fosforo sul manganese in polvere riscaldato al rosso. Si ha però una combinazione più esatta di fosforo e questo metallo riscaldando fortemente un mescuglio di 15 parti di vetro fosforico, altrettanto manganese in polvere, e 2 parti di carbone. Il fosfuro che si ottiene è bianco, fra-

gile, ha tessitura granellosa nella frattura, più fusibile che il manganese, non si altera all' aria e trattato con l' acqua acidolata sviluppa l'idrogeno fosforato. Esposto al fuoco si scompone, il fosforo brucia e si acidifica, ed il metallo si ossida. Non si conosce la sua composizione.

Carburo di manganese.

601. Si rinvengono nel ferro fuso de' grani neri che Wollaston ha trovati composti di carbonio e manganese. Non è stato ottenuto direttamente, nè si conoscono altre sue qualità particolari.

Il manganese non è stato ancora combinato al iodio, all' idrogeno, al boro, al bromo, ed agli altri corpi semplici sinora studiati.

Dello Zinco.

Istoria.

602. Sebbene lo zinco fosse stato descritto con qualche precisione la prima volta da Paracelso (1), pure si usava da epoca più remota in medicina una specie di cenere che si aveva dalla calcinazione di un minerale che conteneva molto di questo metallo, e che ne' scritti di Plinio trovasi indicato col nome di *cadmia*, in onore di Cadmus che lo fece conoscere il primo in Grecia (2). La sostanza poi di cui fa mensione Alberto il Grande, che morì nel 1280, e che descrisse sotto il nome di *marchesita d' oro*, e che attribuivasi anche ad un minerale di zinco, sembra che fosse una specie di ottone che si aveva con la fusione del minerale indicato di zinco col rame. Henkel trovò dopo questo metallo in altri minerali, e Margraff l' ottenne il primo con la distillazione (*Bergman, Opusc. 11, 309.*)

Stato naturale ed estrazione.

Lo stato il più frequente dello zinco, o quello della sua combinazione col solfo e con l' acido carbonico, allorchè è ossidato. Il *solfuro di zinco*, o *zinco solforato*, detto *blenda*, o *falsa galena*, ha sovente la forma tetraedra ed ottaedra modificata, ed ha un colore che varia dal bruno-violetto cupo, al nero ed al giallo. Trovasi così a Rammelsberg presso Golsar nella Sassonia inferiore; qualche volta solo,

(1) Paracelso vol. VI della sua opera in 4°.
(2) Plin. lib. 34, cap. 2, p. 10.

ed altre volte in filoni metalliferi, principalmente in quelli di piombo. Questo solfuro qualche volta è fosforescente per lo sfregamento. Esiste ancora mamellonato, globoliforme, lamellare, fibroso a fibre divergenti, granelloso, e testacco, mescolato all'arsenico. Esso contiene, 53 di solfo e 67 di zinco, allorchè è puro.

La *calamina*, o *giallamina*, detta anche *pietra calaminare*, che è molto abbondante ne' terreni secondari, è un ossido di zinco unito alla silice e qualche volta all'acqua, o un *silicato di zinco*, il quale si è confuso sovente coll'ossido di questo metallo che è raro in natura. È ordinariamente bianco o gialliccio, e bruno-gialliccio-rossiccio. Trovasi in forme regolari. I suoi cristalli derivano ordinariamente da un prisma romboidale; ma il più frequente è congregato-stalattitico, con tessitura radiata; granelloso, cavernoso o compatto; mamellonato, globoliforme, lamelloso, terroso, fibroso ed a fibre dritte, divergenti, o palmate. Esiste così in forme regolari nelle vene delle montagne antiche del *gnais* col piombo fosfato verde a Hoffgrand presso Freiburg nella Brisgovia; col piombo solforato a Wénlokhead ne' Lead hills nella Scozia; e col piombo carbonato e solforato a Bleiberg nella Carintia. In forme irregolari, costituisce de' strati e degli ammassi molto grandi, come sono i depositi che si rinvengono nel dipartimento della Roër, e particolarmente dell' Ourthe nel ducato di Limburg, di Nottingam, ed in quello di Sommerset, in Inghilterra ec. Esso è composto di 66,37 di ossido di zinco, 26, 23 di silice, o acido silicico, 7, 40 di acqua; e quello anidro contiene 28 di acido silicico e 72 di ossido di zinco.

L' *idro-carbonato di zinco* trovasi in piccole masse terrose a Jauch nella Carintia. I più belli pezzi cristallizzati, provvengono dalle miniere di Limburg nel Brabante, di Briscaw, del Derbyshire, ed a Bleiberg nella Carintia, nelle vene delle montagne stratose di calcio-carbonato ec. Trovasi anche tubercoloso-testacco, pseudomorfico, e terroso-spugnoso ec. Esso è composto di carbonato di zinco ed idrato di ossido, contenente acido carbonico 15, ossido di zinco 73, acqua 12 = 100; o da carbonato di zinco 69, idrato di ossido 31. Esso accompagna sovente il silicato di zinco, ed è alquanto raro.

Si è trovato pure recentemente lo zinco in un minerale esaminato da Vauquelin, detto *gahnite*, in combinazione dell'allumina, del ferro e del zolfo.

L'ossido di zinco trovato nella New-Jersey, presso la città

di Franklin in America, che trovasi in istrati ed ammassi ligati alla sienite; sembra che sia anche in certo modo abbondante da somministrare una quantità di zinco.

L' estrazione dello zinco da questi minerali si fa, o distillando l'ossido, la calamina o l'idro-carbonato col carbone, o facendo torrefare prima la blenda o zinco solforato, e dopo si tratta egualmente col carbone. L' operazione si fa in grandi canali di terra che traversano un fornello sotto una leggiera inclinazione. Lo zinco è ridotto, si volatilizza e passa in recipienti adatti ove si condensa in piccole masse. Si fonde nuovamente e si riduce in piastre più o meno grandi, come quelle che si mandano in commercio.

Lo zinco però di commercio non è perfettamente puro; ma può aversi tale facilmente, facendo una soluzione di proto-solfato di zinco (*vitriolo bianco di commercio*) nell'acqua, immergendovi dopo delle sottili lamine di zinco, le quali si lasciano così per qualche tempo, o sino a che il metallo che può essere unito allo zinco nel solfato sia compiutamente precipitato; la soluzione filtrata si scompone con sotto-carbonato di potassa, e l'ossido ottenuto si riduce con la polvere di carbone.

Proprietà.

Lo zinco ha un color bianco azzurrognolo, con molto splendore metallico; la sua struttura è lamellosa; è duro presso a poco come il rame, è alquanto malleabile e lo diviene maggiormente allorch'è riscaldato; e sebbene offrisse una grande durezza sotto il martello, pure si rompe come un metallo fragile, di modo che può considerarsi nello stato medio fra i metalli fragili e malleabili. Si riduce col mezzo di una forte ed uguale pressione in lamine molto minute, le quali però si spezzano quando si piegano. Queste lamine possono anche ottenersi col laminatojo, ma è d'uopo vestire il metallo di olio nelle due superficie. Si può anche tirare in fili, la cui tenacità secondo Muschenbroek è tale, che un filo di $\frac{1}{10}$ di pollice di grossezza può sostenere un peso di circa 26 libbre senza rompersi. Il suo peso specifico varia da 7,065, a 7,212.

Lo zinco si fonde a 360 centig. e si volatilizza allorchè si aumenta il calore, potendo così distillarsi facilmente nelle storte di *gres*. Nella fusione dello zinco e placido raffreddamento, si hanno sovente nella parte interna de' piccioli fascetti di prismi quadrangolari disposti in tutt'i sensi, e qualche volta appariscono iridati.

L' acqua alla temp. ordinaria è lentamente scomposta su questo metallo e sviluppasi gas idrogeno. Ad una temperatura più elevata poi, è rapidamente scomposta: il metallo si ossida compiutamente, e l' idrogeno che si sviluppa porta sovente un poco di zinco in soluzione (1). L' aria agisce appena su lo zinco; nondimeno però la sua superficie si oscura dopo qualche tempo. (V. §. 575.)

Ossidi di Zinco.

Si ammetteva prima un solo ossido di zinco, ma dopo la scoperta dell' acqua ossigenata, Thénard ne ha aggiunto un altro, che può, secondo questo autore, considerarsi come deutossido, o perossido di questo metallo.

Protossido di Zinco.

603. La sostanza descritta da Dioscoride co' nomi di *lana filosofica*, *nihil album*, *ponfilix*, e quella che nelle farmacie veniva chiamata *fiori di zinco*, nome che ancora ritiene presso di noi, è l' ossido di zinco che era stato sinora ammesso da chimici. Quest' ossido corrisponde a quello che si trova in natura, e può ottenersi scomponendo una soluzione di solfato di zinco con la potassa o soda pura, lavando, e prosciugando il precipitato col calore. Ma i farmacisti preparano tal composto col processo degli antichi, bruciando cioè lo zinco in contatto dell' aria ad una temperatura superiore a quella della sua fusione. L' operazione si fa mettendo il metallo in un crogiuolo o meglio in un pignatto ordinario, che si dispone quasi orizzontalmente in un fornello semplice. Quando lo zinco è fuso, ed è divenuto tutto rovente, si forma nella superficie una crusta di ossido, la quale impedisce che il metallo brucia, e malgrado che s' innalzasse dippiù la temperatura, il metallo resterebbe in tale stato senza presentare la sua bella combustione. Ma se quando è abbastanza rovente si scosta per poco l' ossido della superficie, sia con un cucchiajo di ferro, o con un cilindro dello stesso metallo, appena lo zinco verrà in contatto dell' aria, si vedrà subito bruciare con vivissima fiamma azzurrovaiccia, lasciando dopo una sostanza bianca molto leggera la quale si raccoglie a misura che si forma. Si ripeta così l' operazione, cioè allontanando come nella prima, l' ossido dalla superficie del metallo, e quando si avrà sempre

(1) Lavoisier. Mem. Par. 1781.

ottenuta la quantità ricercata, separata dall' ossido bianco la parte che è colorata in giallo, e quella che contiene ancora il metallo imperfettamente ossidato, si conserva in bocce ben chiuse.

Il protossido di zinco è bianco, non ha sapore nè odore, non si altera col calore nè in contatto dell' aria; è insolubile nell'acqua; si riduce col mezzo della pila e col carbone ad una temperatura poco elevata, ma se questa aumentasi più energicamente, può anche fondersi e volatilizzarsi (Davy). Posto su la fiamma dell' alcool, brilla di luce vivace e gialla, ranciata, e verde. È composto da 100 parti di zinco, e da 24, 797 di ossigeno.

La potassa, la soda e l'ammoniaca sciolgono quest' ossido. La soluzione scomposta con un acido in quantità che saturi l'alcali, lo lascia deporre allo stato d' idrato, e può esser separato dall' acqua calcinandolo fortemente.

Il fosforo combinasi anche con quest' ossido. Margraff distillando in una storta di gres un mescuglio di 12 parti di vetro fosforico (437), 2 parti di carbone in polvere e 6 parti di protossido di zinco, ottenne una sostanza bianca che aveva lo splendore dell' argento ed una frattura vetrosa, che Pellettier credè essere l'*ossido fosforato di zinco*. Riscaldando fortemente in una storta anche di gres, 2 parti di zinco ed 1 di fosforo, lo stesso Pellettier ottenne quest' ossido fosforato di zinco sublimato in cristalli achiformi di colore bluastro, e con isplendore metallico. (*Ann. de chim. XIII, 128.*)

Usi. Quest' ossido si adopera sovente in medicina come un buono anti-spasmodico; si è trovato utilissimo nell' epilessia e nella nevralgia. Si dà alla dose di 6 ad 8 granelli nel corso del giorno in più riprese, unito allo zuccaro, ovvero a qualche gomma.

Perossido di zinco.

604. Il sig. Thénard ha ottenuto questo perossido versando l' acqua ossigenata in eccesso e satura di acido nitrico in una soluzione debole di nitrato di zinco, aggiugnendovi in seguito a poco a poco una soluzione di potassa o di soda caustica molto allungata. Operando allora alla temperatura di zero, agitando continuamente il mescuglio, ed impiegando tanta quantità di alcali che poteva scomporre compiutamente il nitrato, ottenne un precipitato gelatinoso di perossido di zinco, di color bianco, il quale fu lavato per decantazione con acqua fredda e fatto pro-

sciugare fra due carti suganti sotto di una macchina pneumatica.

Può anche aversi quest' ossido trattando l' idrato di protossido coll' acqua ossigenata che contiene solamente 7 ad 8 volte il suo volume di ossigeno, operando egualmente alla temp. di zero.

Il perossido di zinco puro è bianco, non ha sapore nè odore; non altera il tornasole, si scompone spontaneamente, alla temperatura ordinaria, e con più energia al grado dell' acqua bollente (1). Gli acidi nitrico, solforico ed idro-clorico lo sciolgono dando luogo ad una combinazione col protossido di zinco, e l' eccesso di ossigeno forma l' acqua ossigenata.

Questo perossido contiene poco più della metà di ossigeno del protossido, ma il signor Thénard crede che non sia perfettamente saturo di ossigeno.

Cloruro di zinco.

605. Riscaldando lo zinco nel gas cloro, o gittandovi delle picciole foglie di questo metallo, esso brucia con sviluppo di molto calorico e luce, e si cambia in una sostanza solida di color grigio-bianchiccio, semi-trasparente, molle come la cera, fusibile a 212° centig. e volatile ad un calor rosso. Questo composto, che chiamavasi *butiro di zinco*, e che sarebbe ora un cloruro di questo metallo, può aversi anche distillando un mescuglio di per-cloruro di mercurio (sublimato corrosivo) e limatura di zinco nell' eguale proporzione.

Il suo sapore è molto acre e corrosivo; sciolto nell' acqua produce molto sviluppo di calorico, la scompone e si cambia in idroclorato di protossido. Esso è composto, secondo John Davy, da 100 di cloro, e 91, 1 di zinco. (Thomson.)

Ioduro di zinco.

606. Il iodio si combina facilmente allo zinco riscaldandoli insieme. Questo ioduro è bianco, cristallizza in belli prismi romboidali; è volatile e deliquescente; scompone l'acqua e si cambia in idriodato di protossido di zinco. Esso è composto da 100 di iodio e 26, 52 di zinco (Gay-Lussac.)

---

(1) Dietro questa facile sua scomposizione, e perchè la quantità di ossigeno non è multipla di quella del protossido, sembra che non debba riguardarsi come un ossido distinto, ma piuttosto mescuglio di ossigeno e protossido, che si sostiene a quella temperatura.

Idrogeno zincato.

607. Secondo Vauquelin, l' idrogeno che si ha colla scomposizione dell' acqua su lo zinco, ritiene sempre un poco di questo metallo, perlochè diede a questo gas il nome di *gas idrogeno zincato*. Per ottenerlo si fa passare il vapore dell' acqua su di un miscuglio di calamina e carbone posti in un tubo di porcellana che si fa arroventare. L' acqua è scomposta, si forma acido carbonico, idrogeno carbonato ed idrogeno zincato. Lasciando per qualche tempo questo gas su l' acqua, si depone lo zinco, e trattato con una soluzione di acido idro-solforico, formasi una sostanza bianca che si depone su le pareti del tubo. Esso brucia con fiamma azzurra allorchè è recentemente preparato.

Bromuro di zinco.

608. Si ottiene per doppia scomposizione, versando una soluzione d' idrobromato di potassa in una soluzione di solfato di zinco. Non è stato esaminato.

Fosfuro di zinco.

609. Si ha questo composto gittando de' pezzetti di fosforo su lo zinco fuso, aggiugnendovi un poco di resina onde impedire l' ossidazione del metallo. Questo fosfuro è bianco, ha splendore metallico, ed il colore è quasi simile a quello del piombo; è malleabile, emana odore di fosforo con la percussione, e riscaldato fortemente brucia come lo zinco. (*Pelletier, Ann. de chim. XIII, 129.*)

Solfuro di zinco.

610. Questo solfuro trovasi nativo nella *blenda* o *falsa galena*, ma può aversi, come ha indicato Edmond Davy, facendo passare lo zolfo in vapori sul metallo fuso: si ottiene una sostanza bianca cristallizzata, fosforescente, ed analoga alla blenda. Non si conosceva altro mezzo onde combinare questo metallo allo zolfo. Il signor Delme aveva combinato il suo ossido allo zolfo riscaldandoli insieme; ma facendo passare l' idrogeno solforato in una soluzione di solfato di zinco, si ha un precipitato bianco che si è creduto un ossido solforato di zinco, ma che Thomson crede più probabile che sia un solfuro di questo metallo.

Ho ottenuto da più anni questo solfuro riscaldando fortemente fino al rosso in un piccolo matraccio un miscuglio di 4. p. di limatura finissima di zinco, ed 1 p. di fiori di zolfo; si produce dopo alcuni minuti una vivissima combustione con leggiero schioppettio, accompagnata da una luce color di rubino intensissima, in modo che forma uno de' più belli spettacoli fra quelli che la chimica possiede.

Seleniuro di zinco.

611. Non si conosce altro mezzo per combinare il selenio allo zinco, che introdurre un cilindro di zinco riscaldato fortemente nel vapore di selenio. Ha luogo una leggiera esplosione, ed il seleniuro di zinco sotto l'aspetto di una polvere gialla, si scioglie nell'acido nitrico con sviluppo di gas nitroso, il metallo si ossida, ed il selenio è separato in una polvere rossa. (*Ann. de chim. et de physique, t IX, p. 241*).

Non si è combinato ancora lo zinco al boro, al fluoro, all'azoto, al silicio, ed al carbonio.

Lega di potassio e zinco.

Lo zinco si allega al potassio, riscaldando i due metalli. La lega ha il colore dello zinco polverato; è effervescente coll'acqua e con gli acidi, e si altera facilmente all'aria.

Lega di zinco e di sodio.

La lega di zinco e sodio si fa ad una temperatura più elevata. È fragile, di un color grigio-bluastro, la sua tessitura è lamellosa, ed agisce su l'acqua, su gli acidi e su l'aria come quella formata dal potassio.

Usi. Lo zinco serve a molti usi importanti nella chimica. È uno degli elementi della pila di volta formandone il polo positivo; serve a preparare molti sali, ed il suo ossido è utile in medicina. Nelle arti s'impiega nella saldatura, nella lega dell'ottone. I Chinesi lo adoperano nella costruzione di alcuni strumenti sonori chiamati *Gong-gong, Tam-tam.* La loro figura è quella di un bacile circolare con un orlo elevato tutt'intorno di alcuni pollici, e sono lavorati a martello: battendoli nel centro due o più volte di seguito con un corpo alquanto cedevole, il suono diventa strepitoso da far tremare i corpi all'intorno, ed assordare gli astanti. (*V. art. Rame, la lega di rame e stagno, e Davy Filosofia Chim. II, 129.*)

L'uso dello zinco da sostituirsi allo stagno per la stagnatura del rame, e quello di farne direttamente utensili di cucina, non ha avuto più luogo, attesochè potendo essere facilmente ossidato ed attaccato dagli acidi, si renderebbero questi oggetti sommamente nocivi, a cagione della ben nota azione venefica dell'ossido e de' sali di zinco.

Del Ferro.

612. Sebbene non possa dubitarsi che il ferro sia stato conosciuto da epoche le più remote, pure manchiamo di docu-

menti storici esatti che possono confirmarlo, e non abbiamo che la storia de' popoli dell' Oriente, fonte comune di quasi tutte le arti e le scienze, da cui possiamo attingere qualche nozione su questo metallo. Così troviamo ne' scritti di Moïse, che viveva 1635 anni avanti l' Era cristiana, le pruove incontestabili, dietro le quali non può dubitarsi che il ferro era conosciuto dagli Egiziani e da' Fenici. Lo stesso Moïse parla de' fornelli di cui si servivano per lavorare il ferro; delle sue miniere ec., ed assicura che lo impiegavano per farne utensili per tagliare le pietre, coltelli ec. Ma se si rifletta, che la conoscenza del ferro fu portata da Frigia in Grecia da' Dattili, che si stabilirono in Creta sotto il regno di Minos I.mo, circa 1431 anni avanti l'Era cristiana, allora questo metallo era conosciuto in quelle contrade anche molti secoli prima de' tempi di Moïse istesso (1). Perchè poi si ha certezza che nella famosa guerra di Troja, che ebbe luogo 200 anni dopo questo periodo, i combattenti portavano le armi di bronzo; e che Achille dava un globo di ferro in dono pe' giuochi funebri in onore di Patroclo, non può dubitarsi che il ferro era in que' tempi molto stimato, probabilmente a cagione dell' ignoranza in cui si era su i mezzi più facili per estrarlo dalle sue miniere e di lavorarlo. Del ferro si parla ancora nell' Iliade e nell' Odissea di Omero, e presso gli antichi veniva distinto col nome di *Marte*.

Stato naturale.

Il ferro è il metallo il più abbondantemente sparso nella natura, ma i minerali i più frequenti, i quali formano depositi considerevoli per poterlo estrarre con profitto, sono: l' *ossido magnetico*, il *ferro ologisto*, il *perossido*, l' *idrossido* ed il *carbonato*. Questi minerali si trovano in tutt' i terreni, sieno di antica o di recente formazione, a differenza, che ne' primi vi si rinvengono il più sovente gli ossidi dotati di splendore metallico, e ne' depositi secondari all' opposto si trovano gl' idrossidi, che hanno un apparenza terrosa. Si rinviene poi anche il ferro, ma in quantità minore, in combinazione di qualche acido, ovvero unito ad altri ossidi metallici ec. in quasi tutt' i corpi che sono sul globo.

Ferro nativo.

613. Si assicura essersi trovato il ferro nativo in filoni nella

(1) Esiodo citato da Plin. lib. VII, cap. 57.

montagna d'Oulle vicino Grenoble, unito all'ossido di ferro, all'argilla ed al quarzo, in forma di stalattiti ramose. Si è rinvenuto ancora in piccolissimi pezzi negli ammassi d'idrossido dello stesso metallo a Kamsdorf in Sassonia, nella montagna del Grand-Albert, 2 leghe lontana da Allemont; in una matrice di granato bruno a Steinbach, anche in Sassonia; nell' ossido rosso di ferro a Gaspard Suarez, al Brasile ec. Ma indipendentemente da queste quantità così esili e rare, le quali sono anche messe in dubio, si trovano delle masse molto grandi di ferro nativo, il quale però si crede che appartenga al *ferro meteorico* o altrimente detto *areolitico*, caduto dall'atmosfera. Così Humboldt rapporta che esistono delle grandi masse di questo ferro nella collezione dell' accademia delle scienze di San-Petersburg, del peso di 60 e più miriagram. trovate nel monte Kemir in Siberia. Quella rinvenuta ne' contorni di Durango, nella Nouvelle-Biscava, pesa 39,000 libbre; quella trovata vicino Saint-Yago nel Tucuman, al lago chiamato *Olùmba*, 30,000 libbre, ed altre simili di un peso più o meno grande sonosi raccolte in diversi luoghi del Messico, a Zacatecas a Toluca; su la riva dritta del Senegal, ec., e finalmente sonosi anche trovate delle piccole masse della stessa natura presso a poco, ed Elbogen in Boemia, a Lenarto in Ungheria, ad Aken (*Aix-la-Chapelle*) ec.

Varie però sono le opinioni sinora emesse su l'esistenza del ferro nativo, ma generalmente si riguardano queste diverse masse come cadute dall' atmosfera, allegando in appoggio, oltre la loro giacitura, che in queste masse sinora rinvenute si è trovato costantemente il nikel o il croma, e che la loro composizione è identica con quelle cadute dall' atmosfera; di cui più non si mette in dubio la loro esistenza, e delle quali se ne hanno anche ne' nostri giorni non pochi esempj bene autentici, i quali comprovano i numerosi rapporti fatti anticamente su le pietre cadute dall' atmosfera da molti autori, in cui si è trovato ancora il nikel ed il croma (1).

---

(1) Nel 1751 a' 26 marzo a 6 ore della sera cadde una massa di ferro meteorico ad Haraschina, vicino Agram, nella Croazia; nel 1621, il 17 aprile un altra ne cadde vicino di Lahose, nell'Indostan, e dal 1785 sino al 1815, ne sono state raccolte, poco dopo la loro caduta, un numero abbastanza grande, delle quali daremo un breve cenno di quelle cadute dal 1801 in poi come di una data più recente.

Pietra caduta su l' isola delle Tonneliers nel 1801
Pietra caduta in Sozia 1802

Proprietà.

Il ferro ha un color bianco-bluastro, la sua tessitura è fibrosa, ed è capace di prendere un forte splendore metal-

---

Pietra caduta a Saurette, ad Eggenfelde, a East-Norton, e vicino d'Apt	1803
Pioggia di pietre avvenuta a Laigle	1803
Pietra caduta vicino Glascow nel	1804
Pietre cadute vicino Doroninsk ed in Costantinopoli	1805
Pietre cadute vicino Alais ed in Hantshire	1806
Pietra caduta a Jucnow, a Weston in America, e vicino Timochin in Russia	1807
Pietre cadute a borgo Santo Donino, vicino Stannern, e vicino Lissa nel	1808
Pietre cadute ne' paraggi degli Stati-Uniti	1809
Pietre cadute a Charsonville; in Caswel nell' America; a Shabad nelle Indie, e nella Contea di Tipperary	1810
Pietre cadute vicino Pultawa; a Berlanguillas, ed alla Cardiere	1811
Pietre cadute vicino Toulouse; a Magdebourg, ed a Cantonay	1812
Pietre cadute a Cutro in Calabria, e vicino Limerich in Irlanda	1815
Pietre cadute vicino d'Agen	1814
Pietre cadute vicino Chassigny vicino Langres	1815

(V. le altre pietre cadute dall'atmosfera in un epoca anteriore a queste descritte, nel nuovo *Catalogo su le cadute delle pietre, o di ferro, di polvere e di sostanze molli, secche o umidi*, secondo l'ordine cronologico, del sig. Cladni, *Ann. de Chim. et de Phys.*, *tom.* 31, *p.* 253.)

La maggior parte di queste pietre, o quelle sinora analizzate da' signori Howard, Laugier, Vauquelin, Klaproth, Stromeyer, e Rose, contengono circa 50 di silice, 25 di ferro in parte ossidato, 5 a 6 di magnesia, 4 a 5 di solfo, 2 a 3 di nikel metallico, 1 a 2 di manganese, 1 a 2 di croma probabilmente ossidati, ed in molte si è trovata anche la soda. Ve ne ha però qualcuna che non contiene nikel; ma tutte, secondo Laugier, contengono il croma, ed in una solamente, oltre a tutte le sostanze indicate, vi si rinvennero 2 a 3 di carbone.

Secondo poi le più recenti sperienze di Gust. Rose, le *areoliti* terrose, possono dividersi in due classi. Nella prima vi si comprendono quelle di color grigio, e compatte, nelle quali può solo conoscersi ad occhio nudo delle particelle di ferro metallico disseminate nella massa; e nella seconda le areoliti che presentano delle diverse sostanze distinte, come se fossero separate le une delle altre, simili al granito, o alla dolerite. Le areoliti di Esisheim, di Mauerkirchen, di Lissa, di Barlotan, di Laigle, e di Doroninsk, appartengono alla prima classe, e quelle di Stannern, e di Juvenas, alla seconda. Facendo il sig. Rose la semplice analisi meccanica delle ultime, ne ha separato de' cristalli di pirossena, di labrador, e di ferro magnetico, che egli ha esaminato con molta cura; ed in queste specie di areoliti vi ha trovata la soda, la quale fa parte de' cristalli di labrador (*V. gli Ann. de Chim. et de Phys. t. XXVI, p. 81*).

lico. La sua durezza, che può aumentarsi combinandolo ad altre sostanze, sorpassa quella degli altri metalli. La sua malleabilità è grande, ma inferiore a quella dell' oro, dell' argento, e del rame. La sua duttilità e tenacità vince quella di questi metalli; poichè possono aversi de' fili sottilissimi di ferro, i quali se hanno appena 0,028 di un pollice di grossezza, possono sostenere un peso di 549,25 libre. È attirabile dalla calamita, ed è esso stesso la sostanza che costituisce la calamita, come anche può acquistare il magnetismo, soprattutto allorchè non è in istato di lega, perchè allora lo ritiene per poco tempo. Se però trovasi allo stato puro, non è capace di conservare molto a lungo le proprietà magnetiche. Il proto carburo poi ed il proto-solfuro che contiene appena 0,46 di zolfo, una volta magnetizzati continuano a possedere questa proprietà; ma se la proporzione del carbonio e dello zolfo si rende predominante, come nel per-carburo, (*piombagine*) e per solfuro, (*pirite cubica*) questi composti perdono facilmente le proprietà magnetiche. Il suo peso specifico è 7,6 a 7,8.

Il ferro entra difficilmente in fusione, poichè secondo il sig. George M'Kensie, vi bisogna un grado di calore che corrisponde a 158° di Wedgewood per fondersi (*Nicolson's Journ. IV, 109*). L'aria agisce facilmente sul ferro col mezzo dell' acqua che contiene, scomponendosi e facendolo passare allo stato di ossido giallo che dicesi *ruggine*. Secondo le sperienze de' sigg. Hall e Guibourt, l'acqua non si scompone alla temperatura ordinaria sul ferro, come anche l'ossigeno secco non agisce su questo metallo. Se però l' acqua contiene l' aria, l' ossigeno verrà assorbito, e l'azoto sarà separato allo stato di gas; infatti lasciando questo metallo sotto l' acqua priva di aria, non verrà alterato.

L' acqua sul ferro si scompone anche alla temperatura ordinaria, ma lentamente; se però si fa passare in vapori su questo metallo rovente, è rapidamente scomposta. Anche quando si mettono de' piccoli chiodi di ferro dolce nell'acqua, e si tiene così questo liquido all' aria, il ferro è ossidato, assorbisce l' acido carbonico il quale lo rende un poco solubile, e forma *l' acqua ferruginosa calibeata* degli antichi.

Il ferro riscaldato al bianco e portato nell' aria rapidamente, emana delle scintille luminose come quanto si bruciano de' fili di questo metallo nel gas ossigeno. Lo stesso ha luogo quando si gitta la limatura finissima di ferro non ossidata su la fiamma di una candela, o che si arroventi

al getto di una fiamma alimentata dal cannello una fila sottile di ferro ec.

Ossido magnetico.

614. Trovasi il più sovente sotto forma di ammassi; e qualche volta grandi in modo da formare soli delle montagne, come lo è il Taberg nella Smolandia ec.; o pure in banchi che talvolta si ripetono più fiate nell'estensione e nell'altezza in una stessa montagna. Di tal natura è quello di Blagodat, Keskanar negli Ural; di Cogne, e Traverselle nel Piemonte; di Arandal, Krageroe, in Norvegia; di Prakendorf, in Ungheria; di Dannemora, isola d'Ut, Persberg, Nord-Marken ec., in Svezia ec. Costituisce poi depositi molto considerevoli ne' terreni antichi; appartiene qualche volta a'terreni indipendenti dello gnais, e più sovente a quelli dello schisto micaceo, e particolarmente alle rocce amfiboliche e di scisto untuoso che ne fanno parte. È ancora comune questa specie di minerale in nidi, o in cristalli disseminati, in tutte le rocce di amfibolo e di serpentino de' terreni dello gnais e dello schisto micaceo, come ancora, nelle sienite, ed i grunstein porfirici de'terreni di transizione. Si rinviene anche ne' prodotti ignei, nelle trachite, ne'basalti e nel tufo basaltico, dalla cui distruzione poi avvengono tutte le sabbie ferruginose titanifere che sono ne' ruscelli, ne' fiumi, ed al lido del mare, le quali sono il più sovente sì abbondanti, da potere essere adoperate con successo per l'estrazione del ferro, come sono quelle di Albano, di Frascati, di Napoli, di Sicilia, d'Ischia, d'Auvergne, di Saint-Quay nella Bretagna, d'Inghilterra, di Sassonia, di Boemia, ec.

Il ferro magnetico è nero, metalloide, più attirabile dalla calamita che il ferro ologisto, e magnetico. I suoi cristalli presentano un ottaedro più o meno modificato; il suo peso sp. varia da 4,24, a 4,94. Trovasi ancora arenaceo, sotto forma di sabbia mescolata ad altre sostanze; in rognoni disseminati nelle rocce talcose; laminare, compatto (calamita), granelloso, mescolato meccanicamente al ferro ologisto in massa; titanifero, sotto forma di sabbia, o in masse, ma sempre magnetico. Esso è composto da perossido di ferro 69, e protossido 31; o da 72 di ferro e 28 di ossigeno.

Ferro oligisto.

615. Trovasi negli stessi terreni che il precedente, e qualche volta anche in quantità tale da costituire montagne intiere, come quelle di Gallivara nella Lapponia; degli

ammassi o filoni grandissimi, come quelli dell' isola d' Elba, a Tramont, ne' Vosgi, a Grengesberg, Norbœrhe, Norberg in Svezia. Qualche volta rimpiazza la mica nello schisto micaceo, ed allora ne resultano de' minerali in rocce di una estensione, e di una spessezza considerevole, come quelli della montagna d' Itacolumi ec., al Brasile. Sovente però queste grandi masse non sono pure, e si trovano mescolate sia all' ossido magnetico, come quello di quasi tutte le miniere della Svezia, sia al perossido, ora di uno splendore metallico, come quello di Gallivara, Kenfivara ec., in Lapponia; nelle miniere del Brasile ec.; ora terroso, come quello di Framont, nell' isola d' Elba.

Trovasi anche il ferro oligisto disseminato in cristalli, in rognoni ed in vene in molte rocce differenti. Così esiste in cristalli nelle fenditure delle rocce granitoidi posteriori allo gnais, a Saint-Cristophe, in Oisans, a Saint-Gothard, ne' Pirenei ec,; in quelle delle rocce trachitiche del Monte-d'Or, a Puy-de-Dôme; nelle lave che circondano i crateri de' vulcani antichi, e più recentemente si è trovato sublimato, in belli cristalli, ed a specchj splendidissimi nel nostro Vesuvio a' *Cantaroni* ec. In nidi poi più o meno voluminosi o in vene, si rinviene in Ungheria ne' depositi d'idrossido, che si osservano ne' terreni di transizione.

Il ferro oligisto è duro da dar fuoco coll' acciarino; dà colla triturazione una polvere color rosso-di-ciliegio; il suo colore è tra il grigio di acciajo ed il nero di ferro, e spesso si presenta iridato. È leggermente attirabile dalla calamita; i suoi cristalli derivano da un romboedro ottuso; il suo peso specifico è 5,10. Trovasi pure lenticolare, sfoglioso, piano o curvo; laminiforme, stalattitico, massiccio, testaceo, fibroso, bacillare, radiato, dentroide, compatto, granelloso, a specchj. Esso è composto da 77 di perossido di ferro, e 23 di protossido (Vauquelin).

Perossido di ferro.

616. Costituisce le miniere dette di *ferro rosso*, che sono più o meno abbondanti ne' terreni primitivi ed in quelli di transizione. Questi minerali si distinguono dai precedenti perchè non sono punto attirabili dalla calamita. Essi presentano una struttura più o meno foliacea o compatta, il cui splendore è metallico, ed hanno ora l' aspetto metalloide, o in polvere rossa, ed ora stalattico e mamellonato: in quest'ultimo stato dicesi *ematite*, la quale, confondesi sovente col *ferro oligisto*, ma che vi si distingue perchè quest' ultimo dà una polvere di un rosso-bruno, ed è attirabile dalla calamita.

Il perossido di ferro colora frequentemente le argille in rosso, ed in particolare quelle che provvengono dalla scomposizione delle scorie vulcaniche. In questo stato offre molte varietà, fra le quali più comuni sono: il *lapis rosso*; il *ferro argilloso scapiforme*, l' *argilloso lenticolare*, l'*argilloso comune*, la *oetite*, o *pietra d' aquila*, ed il *ferro argilloso diasproide*.

Idrossido di ferro.

617. È considerato come idrato di perossido, ed è uno de' minerali anche abbondantemente sparso nella natura più degli altri descritti. Esso comincia a mostrarsi negli ultimi depositi primitivi, ove forma degli ammassi o de' strati immensi, sia fra i schisti argillosi che ne sono essi stessi impregnati, sia fra i strati di diverse rocce che avvicinano questa stessa epoca. Trovasi pure ne' terreni di transizione in istrati ed in filoni, ed in maggiore abbondanza ne' terreni secondari. Ma la quantità più grande d' idrossido di ferro trovasi nelle masse delle calcari compatte ed oolitiche, simili a quelle del Giura. Esso vi forma de' strati immensi detti *oolitici*, cioè di ferro in grani, come son quelli che si rinvengono in Francia, nel Borbonese, nel Berry, nella Normandia, nella Borgogna ec. nella Svizzera, a Wurtemberg, nella Baviera ec.; i quali racchiudono sovente delle conchiglie, e delle madrepore di diverse specie.

L' idrossido di ferro non è metalloide; ha color giallo bruniccio, che diviene rosso calcinandolo. Esso è cristallizzato in cubi ed in ottaedri, ma è sovente stalattico o mamellonato (ematita bruna); ha struttura fibrosa o compatta; globolare, in forma di rognoni geodici (pietra d'aquila) o in piccoli globoli testacei agglomerati, formando delle masse oolitiche; compatto; terroso, ec. Il suo peso specifico, allorchè è puro, è 3.37, è contiene 80 di perossido di ferro e 20 di acqua, ma sovente è mescolato a materie argillose.

Meno abbondanti poi sono in natura gli altri minerali che hanno il ferro per base, di quelli descritti. Alcuni, come il *carburo* ed il *cromato* di ferro, formano anche de' piccoli depositi, ma questi non sono mai, almeno quelli che finora si conoscono, in quantità tale da estrarne il ferro con profitto.

Ferro carbonato, o ferro spatico.

618. Forma sovente de' filoni, e degli ammassi spesso immensi ne' diversi terreni. I Geologi ne distinguono due specie; il *carbonato spatico*, che si trova in ammassi ed in filoni ne' terreni antichi, primitivi, ed in quelli di transizione, come è quello di Baigorry, Vic Dessos ec. a' Pire-

nei; di Saint-Gèorge de Heurtière, Laprat e les Fourneaux, in Savoja; ec. ed il *carbonato litoide*, che appartiene al gres carbonifero, trovasi ora in istrati ne'gres istessi, come quello di Ungheria e di Gallicia, ed ora col carbon fossile in Francia, in Silesia ed in Inghilterra.

Il ferro carbonato spatico il più sovente è lamelloso, ma trovasi anche cristallizato, le di lui forme derivano da un romboedro. Allorchè è puro, contiene 44 per 100 di ferro, e calcinato, perde 30 a 34 per 100 di acqua e di acido carbonico. Ma questo carbonato è più sovente unito a'carbonati di magnesia, di calce e di manganese, o mescolato al quarzo, all'argilla o a qualche calcare, percui nella sua riduzione fa duopo aggiugnervi un fondente a seconda delle sostanze indicate a cui trovasi unito; e quanto contiene l'ossido di manganese, questo agisce come un fondente molto energico, ma se avvi eccesso di magnesia, allora si rende difficile a fondersi, e per conseguenza a ridursi allo stato metallico.

Il ferro spatico con la sua esposizione prolungata all'aria, diviene terroso e privo quasi del tutto di acido carbonico, caricandosi però di più ossigeno, percui passa al bruno più o meno carico, perdendo così la sua primitiva coesione; in questo stato però e più facile a fondersi, e porta il nome di *miniera dolce di ferro*, come è quello del Delfinato. Nel dipartimento dell'Isere questo minerale è abbondante e si adopera per l'estrazione del ferro in un gran numero di forge ivi stabilite. Siccome esso forma sempre de'filoni più o meno grandi ne' terreni antichi, si cava, ed abbonda in quasi tutt' i paesi che sono posti accanto o su le montagne antiche.

Oltre al ferro carbonato lamelloso indicato, avvi anche di frequente in natura il ferro carbonato delle montagne carbonifere, il quale dicesi anche *ferro carbonato argillifero* o *terroso*. Le forge dell'Inghilterra che versano nel continente e nel commercio tanto ferro puro, e di fonte, o ferro a getto, sono alimentate quasi esclusivamente da questo solo minerale che si ritira da'terreni carboniferi di Newcastle che ne sono i più ricchi; ed il bacino carbonifero di Dudley che ha un diametro appena di 2 leghe, alimenta più di 80 forni di alta fusione. Esso forma sovente de'rognoni isolati, o delle piccole vene ne'terreni carboniferi, ed il suo peso sembra essere il solo carattere che lo fa distinguere da'gres, e dalle argille schistose che accompagnano il carbon fossile. Esso può essere fuso anche con vantaggio quanto contiene appena 24 per 100 di ferro. Le miniere di carbone di Saint-Etienne,

e quelle del bacino di Aubin nel dipartimento dell'Aveyron recentemente esaminate, danno una quantità di minerale da alimentare più forni di alta fusione.

Estrazione del ferro ne' forni di alta fusione.

619. Il ferro si ottiene trattando gli ossidi, l'idrato, ed il carbonato negli *alti fornelli*, detti ancora *forni di alta fusione*, ne' quali si dispone alternativamente uno strato di carbone ed uno del minerale acciaccato alle macchine e lavato, alimentando il fuoco merce grandi mantici: il minerale si fonde, il ferro si combina al carbonio, e ne resulta il ferro a getto (*fonte*) che trovasi nel basso del forno, mentre che l'argilla, e la calce unite all'ossido di ferro e ad altre materie contenute nel minerale, formano lo strato superiore il quale prende, dopo raffreddato, l'aspetto di una sostanza vetrosa opaca di color più o meno scura, che si chiama *scorie*. Allorchè però questa scorie trovasi in fusione nel fornello, si fa uscire per un apertura praticata nella parte superiore del fondo del fornello che fa le veci del crogiuolo, nel mentre che un operajo ne rompe destremente con una lunga sbranca di ferro la parte inferiore in un punto fatto espressamente meno resistente, da dove poi si vede colare il ferro fuso come un torrente di fuoco, facendolo andare nelle forme appositatamente disposte per riceverlo, mercè le quali può darsi al ferro a getto, o alla *fonte* così comunemente detta, quell' impronta o quella forma che si vuole. Ma se non vuole impiegarsi la fonte a farne vasi od altri oggetti, e si desidera ridurla in verghe, allora si cola in forme incavate che presentano tanti cilindri schiacciati, i quali poi raffreddati, e portati alla forgia, dopo rammolliti, mercè le correnti di aria dei doppi mantici vengono private dal carbonio, il quale viene dopo compiutamente separato portando le verghe così forgiate sotto un grosso martello (*martinet*), che consiste in una massa di ferro del peso almeno di 450 chilogram. mosso da macchine idrauliche, ripetendo tale operazione sino alla terza volta, per avere delle verghe di ferro malleabile, e non già acre e fragile come quello ottenuto con la fusione.

Estrazione del ferro col metodo catalano.

620. Avvi un altro metodo di riduziope per alcune miniere di ferro che contengono minor quantità di sostanze eterogenee, come lo sono quelle di *ferro ossidato*, di *ematite*, ad alcune qualità di *ferro spatico*; o che dimandano minor numero di operazioni per la loro riduzione. Queste miniere che si presentano in masse di una grande purità,

come quelle che si cavano vicino Foix nel dip. dell' Arriège, e nella Catalogna ec., a cui devesi il nome di *metodo catalano*, domandano solo una forte torrefazione preliminare, onde si rendano più fragili e perdano l'acqua che contengono.

Il metodo catalano, detto anche *metodo francese*, consiste nel sopprimere la fusione del minerale, portandolo invece direttamente nelle forge, che consistono in forni di piccole dimensioni, in cui la parte principale è una cavità quadrata guernita di lamine di ferro fuso nelle quali s' introducono i tubi de' doppi mantici, in modo che le correnti di aria vengano dirette verso la concavità del focolare. Si carica allora questa cavità, che forma una specie di crogiuolo, col minerale e col combustibile, il metallo viene facilmente ridotto dal carbone, senza che vi si combina, e trovasi dopo qualche ora verso la base del crogiuolo, o nel piano del forno, sotto forma di una massa pastosa, la quale si raccoglie e si porta sotto il martello, o al laminatojo. Questo processo, come che più semplice, è usato generalmente ne' Pirenei, nel dipartimento dell'Isere, nella Corsica, nella Prussia, nella Norvegia, in Italia, e presso di noi nel Regno di Napoli; e l'apparecchio, o il forno, porta il nome di *forgia catalana*. Questo metodo però ha i suoi inconvenienti ed è meno economico del precedente, perchè non possono ridursi nelle suddette forge che pochi minerali ricchi di ferro solamente, ed in quantità sempre meno grande di quella che può ridursi ne' forni di alta fusione; essendovi anche maggior consumo di combustibile pel quale non può farsi uso di carbone fossile. È perciò che i forni di alta fusione sono preferiti nelle fucine della Stiria o della Carintia, nella Carniola, in Svezia ec. Ma tali inconvenienti sono compensati è dalla facilità e poca spesa per gli apparecchi mercè i quali può aversi una tale riduzione, e dalla qualità del ferro che si ottiene, la quale è sempre superiore a quello ricavato mercè la fusione, poichè sembra provato, che nelle forge alla catalana la temperatura non è si elavata da permettere la combinazione del carbonio col ferro, perlochè il metallo resulta puro e malleabile; effetto che poi ha luogo ne' forni di alta fusione, ne'quali il ferro ottenuto è acre, fragile, e trovasi combinato a molto carbonio.

Ossidi di ferro.

621. Si conoscono due ossidi di ferro. Quello che indicavasi col nome di *ossido nero*, o *deutossido*, è stato dopo tro-

vato composto da' sigg. Berzelius e Dulong da 2 molecole di perossido e da una di protossido. (*Ann. de chim. et de Phys. t. V. p. 150*).

Protossido di ferro.

622. Esiste in combinazione di qualche acido, e si ottiene allo stato d' idrato scomponendo la soluzione di proto, solfato di ferro (vitriolo verde) con la potassa pura, operando con acqua stillata bollita, come si è esposto per avere il protossido di manganese. Esso è bianco, ed insolubile nell' aequa. Esposto all' aria, soprattutto quando è umido, o appena precipitato, ne assorbisce prontamente l' ossigeno; dal bianco passa al verde, e dal verde al giallo oscuro, e finisce col passare in perossido, effetto che ha luogo più prontamente allorchè riscaldasi fortemente il precipitato indicato.

Composizione. Gay-Lussac, calcolando su l' idrogeno che si ottiene quando si scioglie il ferro nell' acido solforico allungato, lo ha trovato composto da 100 di ferro e da 28,3 di ossigeno; proporzione che Berzelius porta a 29,483, ciò che darebbe, in prop., 1 di metallo $=339,22+1\frac{1}{2}$ di ossigeno$=150$; o in atomi, da 1 di metallo$=2\times339,22$, $+3$ di ossigeno$=300$. Non ha usi.

Perossido di ferro.

623. È l' ossido che trovasi il più abbondantemente sparso nella natura, ed in combinazione del protossido, e qualche volta del titanio e della silice, forma il ferro ologisto, le sabbie nere lucenti ec. come lo abbiamo esposto descrivendo il perossido, e l' idrossido di ferro nativo. Si ottiene calcinando fortemente in un crogiuolo o in un pignatto ordinario il vitriolo di ferro (proto-solfato) sino che la massa abbia preso un color rosso - bruno assai vivo, e che non manifesti più odore di gas solforoso. La massa suddetta porta il nome di *colcotar*, e quando è lavata sino che le ultime lozioni più non si cambiano in turchino con la soluzione di ferro-cianato di potassa, costituisce il perossido di ferro, o *rosso d' Inghilterra*. Le lozioni contengono il solfato acido di perossido di questo metallo, le quali scomposte col sotto-carbonato di potassa, ovvero di soda, daranno un precipitato analogo al *solfo anodino di Hartman* delle farmacie. Questo composto si prepara, dietro il processo indicato dallo stesso autore, sciogliendo a caldo nell' acido acetico il perossido di ferro ottenuto dal colcotar, scomponendo dopo la soluzione col sotto-carbonato di potassa, lavando e seccando il precipitato ottenuto.

Gli antichi distinguevano col nome di *zafferano o croco di marte astringente*, il perossido puro di ferro ottenuto dopo le lozioni del colcotar, e con quello di *zafferano o croco di marte aperiente*, quello che si aveva esponendo alla rugiada la limatura di ferro sino a che diveniva di color giallo-scuro ed effervescente con gli acidi; ciocchè provava contenere l'acido carbonico, e per conseguenza questo composto era analogo al solfo anodino di Hartman. Sì l'uno che l'altro perossido carbonato può privarsi interamente dall'acido carbonico coll'azione del fuoco, e ridursi così allo stato di perossido, ovvero di zafferano o croco astringente ec.

Composizione.

Trattando un peso dato di limatura recente di ferro puro con un eccesso di acido nitrico a caldo, si avrà, che il ferro sarà cambiato tutto in perossido. Sottraendo allora il peso aumentato nella limatura indicata, che appartiene all'ossigeno assorbito, da quello che prima aveva, si avrà, che 100 parti di ferro assorbiscono 44, 224 di ossigeno per passare in perossido; ciò che dà, in proporzione, 1 di ferro=339,22+1; di ossigeno=150, ed in atomi, 1 di ferro=339,22,+3 di ossigeno = 300.

Ossido nero di ferro.

624. Avvi un altro ossido di ferro, che veniva considerato come *deutossido*, e che si è trovato dopo composto da 2 molecole di perossido e da 1 di protossido. Quest'ossido, che trovasi abbondantemente nella natura, e che si conosce sotto i nomi di *ferro oligisto*, di *calamita* ec. (V. ossido magnetico nativo §. 615) è lo stesso ossido che costituisce le *scorie* o *battiture di ferro*, e *l'etiope marziale* delle farmacie. Questo etiope si prepara con diversi processi de'quali i più ricevuti sono i seguenti:

1.° Si prenda quella quantità che piace di limatura recente di ferro puro, si metta in una canna di fucile, e si operi come abbiamo esposto per la scomposizione dell'acqua, facendo passare tanto vapore di questo liquido sul ferro divenuto rovente, finchè non si sviluppi più idrogeno dall'altra estremità della canna. Sostituendo alla limatura di ferro i fili fatti in masse che s'introducono nella canna suddetta, si avrà questo etiope perfettamente puro (Gay-Lussac). Questa operazione può esser fatta anche in una storta di vetro o di gres, bagnando prima la limatura di ferro e quindi si riscalda finchè non si sviluppa più gas, ripetendo più volte questa operazione finchè il ferro

non sia più nel grado di scomporre altr' acqua a questa temperatura (Barba).

2.° Secondo Vauquelin può aversi quest' ossido nero facendo arroventare in un crogiuolo un miscuglio intimo di 1 parte di perossido rosso di ferro e 2 di limatura di questo metallo, agitando il mescuglio con cilindro di ferro finchè diviene nero. Gay-Lussac ha trovato più esatte le proporzioni di 1 di ferro e 2,84 di perossido, calcinandoli in una storta di gres, e per impedire ogni comunicazione col contatto dell' aria, il collo della storta si fa immergere nell' acqua.

624. Il perossido di ferro serve a pulire molti metalli. La così detta *pasta minerale*, che si usa per affilare i rasoi, e che io esaminai fin dal 1816, è un composto di questo perossido col sevo lavato, e potei imitarla, dotata di eguale proprietà, mescolando 100 parti di questo perossido, 10 di smeriglio in polvere finissima, e 30 di sevo fuso. A questa pasta minerale è stata sostituita dopo anche con più successo la *potée*, o perossido di stagno (v. quest' ossido) ridotta in polvere fina e mescolata similmente al sevo fuso.

Cloruri di ferro.

Proto-cloruro.

625. J. Davy ottenne questo cloruro svaporando a secchezza una soluzione d' idroclorato di protossido di ferro, riscaldando dopo in vasi chiusi ad un calor rosso la massa ottenuta. Questo cloruro ha color grigio carico; è opaco, fusibile ad un calore ardente, volatile solo a temp. molto elevata, capace di scomporre l' acqua e cambiarsi un' altra volta in idroclorato di protossido, il quale produce una soluzione di color verde. Esso è composto da 100 di cloro e 77, 7 di ferro.

Percloruro.

626. Bruciando Davy de' fili di ferro nel gas cloro, ottenne una sostanza di color bruno-gialliccio, cristallizzata in piccole lamine molto lucide, volatile alla temp. poco superiore dell' acqua bollente; capace anche di scomporre l' acqua, ma formando una soluzione rossa d' idroclorato di perossido di ferro diversa dalla precedente. Può anche aversi questo percloruro facendo passare un eccesso di cloro sopra i fili di ferro roventi contenuti in una canna di porcellana, raccogliendo il percloruro in un piccolo recipiente; ovvero svaporando a secchezza una soluzione d' idro-

clorato di perossido di ferro, riscaldando dopo la massa in un tubo dritto chiuso nel fondo. Esso contiene sopra 100 di cloro 38, 8 di ferro.

I due cloruri indicati si formano anche quando s'introducono i fili di ferro roventi in un tubo che contiene il cloro; il percloruro è quello che si volatilizza sotto forma di un vapore giallo arancio, ed il protocloruro resta fisso ed è di colore oscuro, ma con questo mezzo non possono aversi isolati.

Perbromuro di ferro.

627. Per avere questo bromuro si faccia una soluzione di bromo in 20 parti di acqua, e vi si aggiunga a poco a poco, ed agitando sempre il liquido, tanta limatura finissima di ferro, finchè il mescuglio cessi di manifestare sviluppo di sostanza gassosa, la quale produce una specie di effervescenza. Si riscalda allora appena il liquido fin che prende un color verdiccio, si filtra e si svapora lentamente sino a secchezza. La massa che è il proto-bromuro di ferro, e che ha un color rosso che inclina all'arancio, stemprata nell'acqua la scompone, si cambia un altra volta in idro-bromato, e lascia deporre de' fiocchi di perossido di ferro, prodotto per la maggiore ossidazione di una parte di protossido. Evaporata di nuovo la soluzione indicata, dà una sostanza rossa che tende al color di mattone, che è il perbromuro di ferro, il quale attira l'umido dall'aria, e si scioglie nell'alcool.

Questo perbromuro si è trovato composto da 1 atomo di ferro = 15, 27, e da 3 atomi di bromo = 84, 73.

Ioduro di ferro.

628. I signori Davy, e Gay-Lussac esaminarono contemporaneamente l'azione del iodio sul ferro. Si ottiene questo ioduro riscaldando i fili di ferro nel vapore del iodio. Si forma una sostanza bruna che si fonde ad un color rosso, scompone l'acqua e si cambia in idriodato di protossido di ferro. Esso è probabilmente composto da 100 di iodio e da 22,4 di ferro.

Non si conosce con precisione l'azione del fluore e dell'azoto sul ferro. L'idrogeno non forma una combinazione intima con questo metallo, sebbene Brugnatelli P. abbia creduto, che l'etiope marziale preparato triturando la limatura di ferro sotto l'acqua, sia il *ferro idrogenato* e non già l'ossido di questo metallo.

Proto-carburo di ferro (Acciajo.)

629. La combinazione del ferro col carbonio costituisce

la sostanza più importante per le arti, cioè l'*acciajo*. Ma il ferro può contenere una proporzione molto grande di carbonio ed allora forma la *piombagine*, ossia il *percarburo di ferro*.

Vi sono diverse specie di acciajo, dipendenti da' varii processi che s' impiegano nelle arti per combinare il ferro al carbonio. Tutte queste specie però si rapportano a sole tre classi distinte. Nella 1.ª vi si comprende l'*acciajo di forgia*, impropriamente detto *acciajo naturale*, che si conosce anche col nome di *acciajo di Allemagna*; nella 2.ª *l'acciajo di cementazione*, e nella 3.ª l'*acciajo fuso*.

L'*acciaio naturale* si forma allorchè trattasi direttamente l'ossido di ferro col carbone. Così ottenuto l'acciajo suole distinguersi co' nomi di *fonte grigia*, *fonte bianca*, e *fonte nera*. Tutte però contengono un poco di scoria del minerale da cui sono state estratte, in unione del manganese, soprattutto la *fonte bianca*, che è la più dura e la più fragile, la quale si fende come i vasi di vetro o di argilla col solo riscaldarla ineguabilmente ed istantaneamente; essa contiene appena 4 per 100 di carbonio. Se però contiene più carbonio, forma la *fonte nera* che è la più fusibile, e contiene sino a 0,066 di carbonio, il quale però la rende meno solida. Ma se la proporzione del carbonio è meno forte di quella contenuta in quest' ultima, ed un poco più della prima, allora costituisce la *fonte grigia* che vien reputata la migliore, perchè non è fragile, si lascia facilmente limare, tagliare e tornire, e si adopera perciò a preferenza per le *caronade*; e se quando è fusa e si lascia raffreddare celeremente, diviene bianca apparentemente, ma non perde però la quantità necessaria di carbonio, ed una novella fusione seguita da un placido raffreddamento le fa riacquistare le proprietà primitive. Essa impiegasi perciò e con successo per farne de' vasi, delle macchine, degli ornamenti ec. versandola, quando è fusa, nelle forme adattate. V. §. 619.

Dopo ciò l'acciajo naturale si ha trattando la fonte grigia che è la migliore, come lo abbiamo esposto al §. 619, alla forgia, diriggendovi le correnti di aria mercè i doppii mantici sino a quando, nonostante il grado più elevato di temperatura, la massa diviene più dura di prima, ciò che indica la sua perfetta mutazione in acciajo naturale.

Acciajo di cementazione.

630. Il mezzo più comune per avere quest'acciajo, consiste nel mettere nelle grandi casse di terra infusibile, o cro-

giuoli molto profondi di gres, delle sbarre o lamine di ferro puro, covrendole con polvere di carbone, in modo da formare uno strato di ferro ed un altro di carbone e sabbia, e lutata l'apertura di questi recipienti con luto di argilla, si espongono per 8 a 10 giorni ad una temperatura molto elevata (1). Questo acciajo ha una grana finissima, è molto duro ed elastico, e fuso con una certa quantità di carbone e vetro pesto forma il migliore acciajo che viene adoperato pe' rasoi, e per gli strumenti cerusici.

In alcuni luoghi l'acciajo di cementazione si prepara anche nelle casse di *tola* (ferro laminato), o di ferro fuso, formandovi nel fondo prima un letto di un cemento composto da otto parti di fuliggine, carbone di legno 4, cenere 4, e 3 di sal marino (2), spesso almeno 23 millim.; dopo uno strato di barre di ferro dolce o duro, che tiene già un poco di carbonio, lontane le une dalle altre 5 mill. e dalle parieti della cassa 15 a 18 mill.; poi uno strato di cemento, e così successivamente, covrendo dopo questi diversi strati con sabbia leggermente umettata. La temperatura deve essere innalzata sino almeno a 90 di Wegd. e debba così esser sostenuta almeno per 5 giorni.

Acciajo fuso.

631. Il signor Clouët propone per ottenerlo d'impiegare 30 parti di ferro, 1 parte di carbone ed 1 parte di vetro pesto; ovvero 3 parti del primo, 1 di carbonato di calce, ed 1 di argilla cotta. Queste sostanze poste in un crogiuolo di gres si espongono ad un fuoco di fucina per lo spazio di più ore. (*Journ. des Mines, IX.*)

Si ottiene anche l'*acciajo fuso*, mettendo ne' grandi crogiuoli di gres de' frammenti di acciajo di cementazione, covrendoli con uno strato alquanto spesso di vetro di bottiglie olivo, o di polvere di carbone di legno, ed esponendoli in un fornello a vento finchè si fondono.

Acciajo di Damasco.

632. Avvi un altra specie di acciajo, molto ricercato per le lame di sciabola, detto *acciajo damascato*, o di *Damasco* Si è imitato questo acciajo mettendo una lama di ferro sopra un altra di acciajo, ed alternandole nel modo seguente:

---

(1) Mém. de Manchester 1818, par M. Collier.

(2) Questo cemento vale pel ferro molle che vuol cambiarsi in acciajo, ma pel ferro duro, questa proporzione è come siegue: fuliggine 4 parti, carbone di legno 4; cenere 8, sal marino 3.

una lama di ferro molle, un' altra di acciajo, un' altra di ferro fragile, un altra di acciajo, un altra di ferro molle, un altra di acciajo, un altra di ferro fragile, un altra di acciajo, un altra di ferro molle, un altra di acciajo, un altra di ferro fragile, un altra di acciajo, un altra di ferro molle, un altra di acciajo, un altra di ferro fragile, un altra di acciajo, ed un altra di ferro molle. Tutto questo fascio di lamine si fa arroventare, si batte su l' incudine, si arroventa di nuovo al bianco in un fuoco di forgia, contorcendolo dopo con una morsa, o riducendolo in lamine di 3 a 4 linee di spessezza, e di 8 a 9 linee di larghezza, le quali si tagliano della lunghezza che si desiderano. Allora si mette in mezzo a due di queste lamine un altra del migliore acciajo, e si battono dopo arroventate per farle unire: la parte di mezzo è quella che dà il taglio alla lamina. Per ottenere poi que' diversi nuvoli che presentano le lame di damasco, detti anche *fiori di damasco*, si bagna leggiermente la loro superficie coll' acido nitrico debolissimo, o pure secondo Rinmann, si tengano immerse in un liquido composto da una libbra e mezza di acqua, un oncia di acido nitrico, due dramme di solfato di rame, e mezz' oncia di sale ammoniaco, sino a che compariscono i nuvoli indicati, e dopo vi si dà il lustro.

Il sig. Clouèl, a cui è dovuta questa imitazione delle lame di damasco di Oriente, vi ha dato anche maggior estensione ma si assicura che quelle che vengono da Oriente son fabbricate come le lame ordinarie, adoperando però un acciajo che provviene dalle Indie, chiamato *wootz*, il quale secondo le sperienze fatte da' sigg. Faraday e Stodart resta damascato anche dopo la sua fusione.

Gli sperimenti poi fatti in Francia per incarico della Società d' Incoraggiamento, dal sig Bréant, non hanno punto confirmati quelli de' due chimici Inglesi, ed egli dopo altre ricerche su lo stesso soggetto, pervenne ad ottenere un damasco nella cui composizione vi fece entrare il ferro a getto. Ma poichè dall' analisi fatta del *wootz* vi si rinvenne oltre al ferro ed al carbonio, anche un poco di allumina e di silice, che vi dovevano essere allo stato di alluminio e di silicio, così gli stessi sigg. Faraday e Stodart l' hanno ottenuto artificialmente nel modo seguente: Essi cominciarono dall' esporre per lungo tempo e ad un calore intenso l' acciaro puro in contatto col carbone in polvere, e ne ottennero un carburo che conteneva sopra 100 parti, 94, 36 di ferro e 5,64 di carbonio. Questo carburo ridotto in

polvere, e mescolato con 8 a 12 centesimi di ossido di alluminio puro (allumina), ed esposto ad un calore intenso in un crogiuolo chiuso per molto tempo, ne ottennero una lega molto fragile, di color bianco, con tessitura a grani serrati, che conteneva appena del carbonio, e che diede per mezzo degli acidi 6,4 di ossido di alluminio per 100; lo che sembrò provare che l'ossido di alluminio veniva ridotto dal carbonio del carburo che si cambiava in acido carbonico, e l'alluminio poi si univa al ferro per formare la lega di ferro ed alluminio. Allora avendo fuso un mescuglio di 67 parti della suddetta lega con 500 di buono acciajo, ebbero un bottone metallico che godeva di tutte le qualità del migliore *wootz* di Bombay, e poteva come questo fondersi un altra volta senza perdere le dette qualità; e sottoposto all'immersione nell'acido solforico debole, manifestò una specie di *moirè*, o *marezzato* come avviene su l'acciaro di damasco. Essi poterono dedurre da queste ricerche, che quell'effetto dipendeva evidentemente da una particolare cristallizzazione, come quella che si osserva su la latta, e non già da una specie di stoffa di acciajo che si formava con diverse lamine di acciajo differentemente temprato. Egli è però da osservarsi, che nel vero acciajo di damasco il moiré, non è superficiale, nè sparisce con lo strofinio, e quando anche la superficie fosse sottoposta all'azione della lima, mostrerebbe dopo sempre la stessa apparenza.

L'opinione poi del sig. Bréant è diversa da quella dei chimici citati. Egli crede che il wootz, o l'acciaro Indiano non sia altra cosa, che l'acciaro fuso caricato di più carbonio di quello che si contiene negli acciaj di Europa, ed in cui mediante un raffreddamento convenevole si produce una specie di cristallizzazione nelle due combinazioni distinte ed a proporzioni definite; l'una d'acciajo puro e l'altra di acciajo carburato; e per produrre questo effetto con maggiore energia, fa duopo immergere questo acciajo nell'acqua acidulata, perchè questa attaccando dippiù l'acciajo, e rendendolo nero, fa comparire la cristallizzazione come il moiré nella latta ec. Lo stesso ha anche ottenuto facendo fondere 100 parti di limatura di *fonte* molto grigia con altrettanta limatura di ferro precedentemente ossidata; ed ha anche osservato, che lo stesso si otteneva adoperando 100 parti di ferro dolce con due di nero fumo, e che il ferro di fonte il più oscuro era da preferirsi al grigio ec. (*Bulletin de la Société d'Encouragement du mois d'août, 1823*).

Queste prime ricerche furono seguite da altre non meno

importanti. Così i sigg. Farady conobbero, che oltre alla lega di carburo di ferro e di alluminio, poteva aversi un buono acciajo alligando all' acciajo $\frac{1}{500}$ del suo peso di argento con la fusione, e che il platino, e soprattutto il rodio, l'osmio e l' irido, danno anche all' acciajo delle qualità superiori a quelle che aveva (1). Il sig. Berthier ha dopo ottenuto due leghe di acciajo e croma, in una, quest'ultimo metallo vi era nella proporzione di 10 millesimi, e nell'altra di 15, ed ambedue poterono facilmente forgiarsi, e diedero delle eccellenti lame di coltello e di rasoj, le quali frottate con l'acido solforico manifestarono un bello damascato (2).

Della tempra dell' acciajo.

633. *La tempra* dell'acciajo si fa riscaldandolo e lasciandolo istantaneamente raffreddare, immergendolo in un liquido freddo, come nel mercurio, e quasi in tutti gli acidi. Nell'acqua fredda poi l' effetto è maggiore, soprattutto allorchè il ferro è rovente al bianco. L'acciajo allora diviene più fragile, più duro, più elastico, meno denso, meno duttile, e meno malleabile. Esso però non cambia natura, e può tornare nello stato di prima, facendolo arroventare e quindi raffreddare lentamente. Nel primo caso, che dicesi *temprare l'acciajo*, con un cambiamento rapido di temperatura, le particelle dell'acciajo si dispongono in modo da lasciare fra loro molti spazii; nel secondo poi quando il raffreddamento è lento, queste molecole si avvicinano maggiormente, e l' acciajo dicesi tornato nel suo stato naturale. In generale più si riscalda l'acciajo, più perde di durezza.

Perchè poi si è conosciuto, che la tempra è tanto più dura, per quanto più s' innalza la temperatura nell' acciajo, e che dopo si raffredda il più prontamente possibile, ne segue che i corpi che lo raffreddano il più rapidamente, sono ancora, a circostanze uguali, quelli che lo rendono più fragile. Ecco perchè le sostanze oleose e grasse, le resinose, l' acqua ed il mercurio ec. danno una tempra differente, la quale cresce nell' ordine come sono disposte, avendo esse una diversa proprietà di assorbire e condurre il calo-

(1) Ann. de Chim. et de Phys. t. t. XV, et XXI, p. 127, et 62

(2) Il sig. Boussingault dopo l'analisi fatta di molte varietà di acciajo, vi ha rinvenuto costantemente il silicio, il quale giungeva da 12 sino a 22 millesimi.

rico, e per conseguenza il raffreddamento avverrà con più o meno celerità, a seconda della natura delle sostanze indicate. Così la tempra sarà più forte nel mercurio che nell'acqua, e più in questo liquido che nelle sostanze resinose ed oleose, quando però questi corpi sono alla stessa temperatura.

L'acqua potendo essere differentemente raffreddata, è considerata perciò la sostanza più atta alla tempra dell'acciajo, ed è appunto questo liquido che viene il più generalmente usato, soprattutto presso gl' Inglesi (1).

L'acciajo intanto dopo temprato, aumenta di volume, ma diminuisce nella sua densità; ecco perchè si ha l'uso di darle prima una tempra molta forte, e poi si *ricuoce* per accrescere questa densità, e renderlo meno fragile. Questa operazione, che consiste nel riscaldare sino ad un certo punto l'acciajo per averlo della durezza che si desidera, si fa osservando i diversi colori che acquista nella sua superficie precedentemente pulita, per sospenderla quando si è pervenuto ad ottenere quel tale colore che indica la durezza che conviene a'lavori a cui sarà destinato. Così i temperini ed i rasoi, si riscaldano sino che divengono di un giallo di paglia; le forbici, i coltelli, e le sciabole, sino al color bruno; le molle di orologio al blù, e quelle delle vetture fino al rosso-bruno.

Questi colori sono più vivi nell'acciajo che nel ferro, ed avvengono alla temp. e nell' ordine seguente: così quando si riscalda in contatto dell'aria a + 420 di Fahr., diventa prima giallo di paglia, poi giallo carico, ed inseguito color di porpora; a + 540 dello stesso term. diventa azzurro, poi azzurro chiaro ed azzurro carico. Al calore rovente tutti questi colori spariscono.

L'acciajo è brillante, più o meno fragile, duro, elastico, e capace di prendere col pulimento un lustro molto forte. Si rende meno alterabile del ferro al contatto dell'

(1) Si ha una tempra più dura che nell'acqua, riscaldando il ferro a diverse temperature, per averlo di differenti durezze, come al rosso-bruno, al rosso-ciliegio, al rosso vivo, al rosso di rosa, ed al rosso bianco, immergendolo dopo nel mercurio, nel piombo, nello stagno, nel bismuto, o in quasi tutti gli acidi. A queste stesse temp. poi, tuffato nell' olio di lino, in quello di olive, nel sevo, nella cera o nella resina, si avrà una tempra meno dura, ed allorchè l'acqua è fredda, ed il ferro è rovente al bianco, la tempra è abbastanza dura.

aria, e perciò il suo splendore può conservarsi più a lungo.

L'acido nitrico posto su l'acciajo polito, vi produce istantaneamente una macchia di un nero molto intenso, effetto che non ha luogo sul ferro, che lo macchia in verde-scuro. I chimici e gli artieri sogliono con questo mezzo distinguere il vero acciajo dal ferro temprato solamente.

Composizione. Il signor Vauquelin trattando la limatura di acciajo con l'acido solforoso, ottenne dopo qualche giorno, la soluzione compiuta del ferro nell'acido solforoso allo stato di solfito solforato, ed un deposito di carbone. Allora si rende molto facile valutare la quantità di carbone contenuto nell' acciajo, la quale secondo questo celebre chimico non eccede i 6 a 7 millesimi. Il processo poi del signor Boussingault, che si reputa meno esatto, è però opportuno a conoscere il silicio e l'alluminio contenuto nell' acciajo. Esso consiste nel trattare qnest' ultimo con l'acido solforico allungato con 6 parti di acqua; il silicio viene cambiato in ossido di silicio, il quale perchè insolubile si precipita, e l'alluminio divenuto anch'esso solubile può dopo seprrarsi con la potassa pura ec.

Percarburo di ferro.

634. Il percarburo di ferro conosciuto co' nomi di *piombagine*, *grafite* o *miniera a lapis*, trovasi abbondantemente in natura, ora in masse informi, la cui frattura è granellosa, ed ora in lamine ed in filoni. Si rinviene così in Francia nel dipartimento dell'Ariége, nelle Alte-Alpi, e nel Piemonte nell' antico dipartimento della Stura, in forma di piccoli filoni. Si trova pure in varii luoghi della Spagna sui monti d'Arragona, nel Regno di Granata; sul Pò; in fondo di varie acque minerali nel Regno di Napoli ec. Esso è sovente unito all' ossido di ferro, al solfuro di ferro, all'argilla, ed alla silice o quarzo.

La piombagine o grafite, è solida, di color grigio-scuro, untuosa al tatto, con frattura lucida e granellosa; sporca le dita allorchè leggiermente si stropiccia; non si fonde al fuoco più forte delle fucine; non è alterata dall' ossigeno alla temperatura ordinaria, ed il suo peso specifico è 2,08.

Riscaldando al bianco la grafite in un tubo di porcellana, e facendovi passare una corrente di gas ossigeno, brucia con isviluppo di molto calorico e luce; il ferro si ossida, ed il carbonio si cambia in acido carbonico. Con questo mezzo può facilmente conoscersi la sua composizione, poichè deducendo la quantità di ossigeno dall' ossido e dall'acido ottenuti, si avrà il peso del carbonio e del ferro,

che essa contiene, la quale allorchè è pura dà 96 parti di carbonio, e 4 di ferro.

Usi. Gli usi della piombagine come *lapis* sono abbastanza conosciuti (1). A cagione del suo potere refrattario, s'impiega nella formazione dei crogiuoli ordinarii per fondere l'argento e l'oro ec., mescolandola all'argilla anche refrattaria.

Boruro di ferro.

635. I signori Descotils e Gmelin facendo fondere un miscuglio di limatura di ferro ed acido borico, ottennero l'ossidazione di un poco di ferro per mezzo dell'ossigeno dell'acido, ed il boro unito al metallo diede luogo ad un boruro di ferro, il quale era duttile, e di un bianco di argento. (*Recherches physico-chimiques I, 306.*)

Silicuro di ferro.

636. I signori Berzelius e Stromeyer hanno ottenuto questo silicuro trattando il ferro con la silice ad una temperatura capace di fonderli. Esso è bianco come l'argento, molto duttile, si scioglie a caldo nell'acido solforico, che non lo attacca a freddo, e si depone la silice sotto la forma di una polvere voluminosa.

Fosfuro di ferro.

637. Il signor Pellettier ottenne questo fosfuro facendo fondere un miscuglio di 16 parti di vetro fosforico, 16 di ferro, e mezza parte di polvere di carbone. Il composto avuto era fragilissimo, attirabile dalla calamita, bianco nella sua frattura, e capace ad un calore più elevato di perdere il fosforo, lasciando per residuo il ferro. Si può anche preparare questo fosfuro gittando de' pezzetti di fosforo su la limatura di ferro arroventata al bianco in un crogiuolo stretto ed alto. (*Pellettier, Ann. de chim. I, 104, et XIII, 114*).

Il signor Bergman, che lo esaminò la prima volta, li diede il nome di *siderum*, considerandolo come un nuovo metallo. Ma i signori Klaproth, e Schéele conobbero esser composto di acido fosforico e di ferro, e che dopo l'azione del fuoco

(1) I migliori lapis si fanno col carburo di ferro puro d'Inghilterra, che è di una finezza e di una dolcezza estrema, tagliandolo in piccole verghe col mezzo di una sega molto sottile, incastrandole dopo nel legno. Questi lapis semplici sono molto cari ed estremamente rari. Gli altri lapis poi si fanno con la polvere che cade nella formazione de' precedenti, o con quella della migliore grafite, impastandola con una soluzione di gomma, e la bontà di questi ultimi dipende da quella della grafite adoperata.

rimane il fosforo solo in unione del ferro. (*Crell's Ann. I, 112. Engl. Trans.*)

Solfuri di ferro.

Proto Solfuro.

638. Il proto-solfuro di ferro conosciuto da' mineralogisti col nome di *pirite magnetica*, trovasi frequentemente nella natura. Esiste così a Geier in Sassonia; a Bodenmai nella Baviera; in Inghilterra, ed in Francia all' Ovest di Nantes. Il suo colore è tra il bruno di tombaco ed il rosso di rame con forte splendore metallico; quasi sempre magnetico, più fusibile del ferro, ed esposto ad una temperatura elevata non viene punto alterato. È semiduro ad un alto grado, e percosso con un pezzo di acciajo manda fuori delle scintille luminose che possono accendere l'esca, la polvere di sparo ec. Il suo peso specifico varia da 4,518 a 5,758. Esso è composto secondo i sigg. Hatchett e Proust da 63 di ferro e 37 di solfo. Hatchett però crede probabile che questo solfuro contenga inoltre 0, 076 del suo peso di ossigeno. (*Phil. Trans. 1804.*) Secondo le sperienze poi del sig. Stromeyer, quando è puro, contiene 40,16 di solfo e 59, 85 di ferro.

Questo solfuro fu distinto da Haüy col nome di *ferro solforato ferrifero* e dal sig. Tondi *ferro sussolforato*, che più si avvicina alla sua composizione chimica. Esso appartiene a' terreni antichi e particolarmente a quelli dello gnais e dello schisto micaceo. Trovasi anche disseminato nelle montagne primitive, nello schisto micaceo; nelle montagne di transizione, nello schisto argilloso e nel litocloro.

Persolfuro di ferro (pirite).

639. La *pirite di ferro*, o *pirite cubica* de' mineralogisti non è che un persolfuro di ferro. Trovasi più frequente in natura che il proto-solfuro, ed è una delle sostanze che accompagna quasi tutti gli altri minerali. Esso può affettare diverse forme, come il *dodecaedro* il *cubo striato*, *cubo liscio*, *radiato*; ma la forma dominante è il cubo liscio, o striato su le sue facce, seguendo tre direzioni differenti. Incontrasi pure globoloso, dentroide, mamellonato, stalattitico, pseudomorfico, bacillare, fibroso a fibre dritte o divergenti, e più sovente, sotto forma d' *ammonite* (in corno d' ammone). Trovasi così isolato, in cristalli sopra altri minerali o disseminato in tutt' i depositi, dal granito il più antico sino a' depositi terrosi i più moderni. Forma ancora

degli ammassi e delle vene assai considerevoli da poterne estrarre il minerale sia per averne l'oro, allorchè lo contiene, come è quello de' terreni antichi; sia per impiegarlo alla formazione del solfato di ferro (vitriolo verde) o ad averne prima lo zolfo mercè la torrefazione, e poi il ferro dall' ossido residuo, invece dell' ossido nativo.

Il persolfuro di ferro è una sostanza metalloide, il cui colore varia dal giallo, al giallo di ottone, di bronzo, ed al grigio d' acciajo. Il suo peso specifico varia da 4, 6, a 4, 8, e contiene, quando è puro, 54 di ferro e 46 di solfo, ma sovente contiene oltre l'oro, anche il rame, l' argento ed il selenio.

Questo solfuro è fragile, molto duro, e fa fuoco anche con un pezzo di acciajo quando è percorso. Non è attirato dalla calamita, percui può facilmente distinguersi dal proto-solfuro. Non ha azione sul gas ossigeno secco, ma lo assorbe lentamente allorchè è umido, e passa allo stato di solfato. Ad una temperatura poi più o meno elevata lo assorbe fortemente, e passa anche in solfato; ma se il calore prodotto è molto forte, allora si cambia in perossido di ferro che ritiene ancora un poco di acido solforico. Il suo peso specifico è circa 4, 5, ed è formato, secondo Berzelius, da 118,62 di zolfo e 100 di ferro.

Usi. Questo solfuro è impiegato in grande abbondanza per ottenerne il proto-solfato di ferro (*vitriolo di ferro*) e poche volte si usa ne' lavoratoi di chimica per estrarne l' acido idro-solforico (idrogeno solforato), scomponendolo con l' acido idro-clorico allungato, poichè si preferisce il solfuro artificiale che si ha facendo fondere un mescuglio di 2 parti di limatura di ferro ed 1 di zolfo, o anche impiegando parti eguali delle due sostanze. L' operazione si fa spesso in un crogiuolo ordinario, ma si preferisce d' impiegare un matraccio a collo lungo, o una storta di vetro per impedire che lo zolfo bruci e si acidifica. Se poi questa operazione si fa impiegando 4 parti di limatura di ferro recente ed 1 parte di fiori di zolfo, riscaldando il fondo del matraccio, finchè il mescuglio diviene rovente, allora brucia con energia e tolto dal fuoco si mantiene nello stato d'incandescenza per qualche tempo. Questi solfuri che si reputano diversi dai due nativi descritti, sviluppano maggior quantità d' idrogeno solforato allorchè sono scomposti dagli acidi allungati.

Seleniuro di ferro.

640. Mettendo del selenio in fondo di un tubo stretto

ed alto, ed aggiugnendovi la limatura di ferro, appena si riscalda il fondo del tubo, ove trovasi il selenio, finchè questo si volatilizza, si manifesta una viva combustione; si sviluppa molto calorico, ed il selenio si combina al ferro.

Questo seleniuro ha l'apparenza di un metallo; il suo colore è grigio variato di giallo, è infusibile e capace di esser cambiato in selenato coll'azione del cannello a gas compresso. L'acido idro-clorico lo scioglie e ne sviluppa molto gas idrogeno selenato, ed il liquido diviene colorato in rosso, perchè un poco di selenio è separato. (*Ann. de chim. et de physique tom. IX, pag. 242.*)

Dello Stagno.

Istoria.

635. La conoscenza dello stagno, che gli antichi chiamarono *Giove*, sembra che si deve ad un epoca molto remota, poichè questo metallo era in grande uso a' tempi di Moïsè (1). I Fenicii lo trassero da Spagna e dall'Inghilterra, ed i Greci lo trasportarono da Cornwel qualche secolo prima dell'Era cristiana. Omero anche ne parla, ed Aristotile lo chiamò *stagno di celta, o di celtica.* (*Plin. lib. IV, cap. 34, e lib. 34 cap. 47*).

Stato naturale ed estrazione.

Lo stagno non è stato ancora trovato nativo nella natura, sebbene i signori Sage e de Lisle assicurano averlo rinvenuto puro in Cornovaglia, ma si crede che fosse esistito sotterra dopo averlo già estratto dalle sue miniere col mezzo dell'arte. Lo stato però in cui è più generalmente sparso nella natura è quello di ossido e di rado in quello di solfuro.

Ossido di stagno nativo (deutossido).

642. Trovasi quasi sempre cristallizzato ed il più sovente in prismi a quattro facce sormontati da piramidi. È il solo minerale da cui ricavasi quasi tutto lo stagno che si manda in commercio. Esiste generalmente ne' terreni antichi, e particolarmente ne' porfidi ne' graniti, o ne' schisti, ove forma filoni ed ammassi più o meno considerevoli; ed è stato anche trovato disseminato nelle stesse masse di granito. Ma quest'ultima giacitura, che le darebbe una grandissima antichità, perchè sarebbe contemporanea e questa roccia, non sembra ancora esattamente provata. Egli è però certo, che lo stagno sia il più antico fra i metalli estratti dalle miniere; poi-

(1) Nombre XXXI, 22.

chè, ne' luoghi, come nella Sassonia, ed in Cornovaglia, ove questi filoni sono associati ad altri filoni metalliferi, sono sempre tagliati da questi ultimi, ed essi non li tagliano giammai. Qualche volta questi minerali appartengono a' terreni dello gnais e si trovano anche disseminati in questa roccia, come lo sono quelli di Rio-Paraopeba, vicino Villarica; e ne' graniti grossieri delle rocce di quarzo e di mica subbordinate a questo terreno e che sembrano essere preludi de' depositi granitici superiori; come sono quelli di Geyer Schlakenwald in Boemia. Ma sembra che i depositi più considerevoli e numerosi si trovino nelle rocce granitiche o porfiriche poste fra lo gnais e lo schisto micaceo, dipendenti per conseguenza da' graniti grafici, o tenendone il loro posto, come lo sono appunto le miniere di Cornovaglia poste nel granito; quelle di Altenberg, Zinwald su i confini di Sassonia e di Boemia, ec. Trovasi ancora quest' ossido ne' terreni di transizione in grande abbondanza, ne' porfidi e ne' schisti che ne formano la base; ne' terreni secondari, ma in quantità minore, e finalmente anche in quantità considerevole ne' terreni di alluvione che avvicinano i depositi di stagno, come sono quelli di Saint-Denis e Saint-Austle in Cornovaglia; nelle intendenze di Guanaxuato, di Zacatacas, e di Guadalaxara, nel Messico; nelle Indie, su la costa Piriao in Bretagna ec. I depositi però di Saint-Austle sono i più estesi ed i più ricchi in metallo, e lo stagno che proviene da questi alluvioni è reputato come il più puro (1).

---

(1) Le miniere di stagno le più ricche sono quelle delle Indie Orientali, e quelle di Cornovaglia in Inghilterra sono, dopo le Indie, le contrade le più ricche in miniere di stagno e danno in ciascun anno più di 100,000 quintali di metallo, che si valutano a circa 7,000,000 di franchi. Quelle della Sassonia ne danno sino a 4000 quintali e quelle di Boemia circa 2000. Quello però che si ottiene dalle miniere della quasi isola di Malacca, a Sumatra, Banca ec. è reputato il più puro e si assicura che questa ultima isola solamente ne somministra più di 70,000 quintali. In Europa poi non v' ha che la Sassonia e la Boemia che somministra agli altri paesi una quantità considerevole di stagno, senza del quale si dovrebbe essere tributari all' Inghilterra sì per le sue ricche miniere, che per l' estensione del suo commercio, per questo metallo sì prezioso nelle arti. Le miniere più ricche della Sassonia sono in Altenberg, in Marienberg, a Johanngeorgenstadt ed a Ehrenfriedersdorf; e quelle della Boemia sono a Schlackenwald, le quali danno sole la metà dello stagno che danno le altre parti dello stesso regno, e tengono occupati più di 500 operai.

Solfuro di stagno.

643. Questo solfuro, è, dopo il precedente, il solo minerale da cui si estrae anche lo stagno. Esso è però raro nella natura, e trovasi unito al rame, per lo che viene anche distinto col nome di *doppio solfuro di stagno* e *di rame*. Esiste in piccola quantità nelle miniere che racchiudono nello stesso tempo lo stagno ed il rame, come sono quelle di Saint-Agnès, Stennagwyn, Huelrock in Cornovaglia, e quelle di Catorce, Sain-Luis Potosi nel Messico. Esso ha l'aspetto di una sostanza metalloide di color grigio giallicio, il cui peso specifico varia da 4, 35 a 4, 78, e contiene 61 di bi-solfuro di stagno, e 39 di bi-solfuro di rame.

Estrazione.

Si estrae in grande lo stagno dal suo perossido che si trova ne' terreni di alluvione, come preferibile a quello che incontrasi in filoni o in ammassi, acciaccando prima il minerale, poi si lava, si fa torrefare ora in contatto dell'aria ed ora ne' forni di riverbero, a cagione del solfuro ed arseniuro di ferro ec. che contiene, il quale verrà cambiato in solfato, che potrà dopo separarsi con le lozioni, e quindi si fonde col carbone di legno o col carbon fossile (houille) sia ne' forni di riverbero, o ne' grandi forni come quelli ne' quali si fonde il minerale di ferro. Si purifica con una seconda fusione in mezzo de' carboni, o nelle grandi caldaje di ferro, quando non contiene molto di questo metallo allo stato di ferro fuso.

Lo stagno che si trova in commercio varia secondo i luoghi in cui è preparato in grande. Si preferisce quello di Malacca il quale è sufficientemente puro. Le altre qualità, come quello di Banca e d'Inghilterra, contengono sempre un poco di rame e di piombo; e si conosce ordinariamente quando è sufficientemente puro, da un forte stridore che produce quando si piega in diversi sensi, che vien chiamato *crich*, o *grido* dello stagno.

Lo stagno è bianco e solido quasi come l'argento puro; è molto malleabile e duttile, ma passa meglio al laminatojo che alla filiera, poichè vi ha delle foglie molto sottili di stagno che si applicano su la carta *argentata*, così detta in commercio, nel mentre che non si conoscono de' fili molto sottili di questo metallo. Ha poco sapore, e soffregandolo spande un odore particolare. Il suo peso specifico è 7, 291.

Lo stagno si fonde a 110° centig., ma non si volatilizza alla temperatura de' nostri fornelli ordinari, poichè esige

un grado di calore molto intenso per volatilizzarsi. L'azione dell' aria e dell' ossigeno, siano secchi o umidi, è poco sensibile su questo metallo. Esso può conservare a lungo il suo splendore, e tenuto all' aria appena si oscura nella superficie e non soffre altro cambiamento. Lo stesso però non avviene se faccia fondersi lo stagno in un crogiuolo ordinario, perchè la sua superficie si copre di uno strato di ossido grigio, e può tutto cambiarsi in quest' ossido rimovendo spesso il metallo con un cilindro di ferro. Se quando è in fusione e nel raffreddarsi la sua superficie è divenuta solida si rompa e poi si decanti il metallo ancora fuso, allora prende la forma di prismi romboidali. (*Pajot. Jour. de phys. XXXVIII, 52*).

L' acqua non ha azione su lo stagno alla temperatura ordinaria. Fatta passare però in vapore su questo metallo rovente, si scompone e sviluppasi molto gas idrogeno che tiene in soluzione un poco di questo metallo, il quale poi si ossida. (*Hassenfratz.*)

Attesa la grande affinità che ha lo stagno per l' ossigeno ad una temp. elevata, è perchè il suo ossido non è colorato, è stato perciò impiegato allo stato metallico per disossidare il più possibile gli ossidi de' quali vuol conoscersi la loro presenza, e fare apparire più sollecitamente il colore che il vetro nel quale entra è suscettivo di prendere al fuoco di riduzione, soprattutto allorchè la quantità di questi ossidi è più abbondante nel minerale che si saggia.

Ossidi di stagno.

Protossido.

644. Si ha questo protossido versando l' ammoniaca in una soluzione di proto-idro-clorato di stagno, lavando, e prosciugando il precipitato allo stato d' idrato che si forma. Può anche aversi quest' ossido tenendo per qualche tempo lo stagno in fusione in contatto dell' aria, raccogliendo dopo la sostanza grigia che si forma nella sua superficie, la quale è composta da quest' ossido.

Ho ottenuto anche questo protossido con un processo più facile facendo agire sopra la limatura finissima di stagno l' acido nitrico di commercio diluito in 10 parti di acqua. La limatura trovasi dopo 48 ore circa cambiata in una polvere di color grigio-nero, perfettamente ossidata, poichè si riduce in polvere impalpabile stropicciandola solamente fra la carta (1).

(1) Giornale di Fisica e chimica di Pavia ec. *Decade II, tom. 1, 378.*

Il protossido di stagno è grigio-nericcio, si riduce facilmente con la pila, non si scompone anche ad una temperatura elevata, e riscaldato nel gas ossigeno brucia come l'esca e si cambia in perossido. La potassa e la soda pura lo sciolgono in piccola parte.

Composizione — Gay-Lussac trattando a caldo una quantità conosciuta di stagno con l'acido idroclorico, in vasi chiusi, e tenendo conto della quantità d'idrogeno ottenuto per conoscere quella dell' ossigeno fissato sul metallo, lo ha trovato composto da 100 di stagno, e da 13, 6 di ossigeno; proporzione che coincide con quella de' signori Berzelius e John Davy. (*Ann. de chim.*, *t. LXXX*, *p. 169*, *e tom. LXXXVII*, *p. 50.*)

Perossido.

645. Si trova nativo, ma può aversi facilmente trattando la limatura di stagno con un leggiero eccesso di acido nitrico di commercio. La polvere bianca che si ottiene, lavata e prosciugata somministra questo perossido. Può anche aversi calcinando un miscuglio di stagno e perossido di mercurio.

Il perossido di stagno è bianco, si riduce con la pila, non si altera al fuoco ma si fonde. Si scioglie nella potassa e nella soda caustica; l'acido idro-clorico non lo scioglie allorchè è stato calcinato; è insolubile nell' acqua, ed è senza azione sul gas ossigeno.

Questo perossido unito all' ossido di piombo forma la *potée*, che serve per dare un lustro molto forte al crisatlo; ed entra nella composizione di varie specie di smalti. (V. Piombo). Si usa pure isolatamente per lavorare le lenti acromatiche, per dare il lustro alla carta, e con molto successo per affilare i rasoi ec. (§. 624).

Composizione — Trattando una quantità conosciuta di stagno con un leggiero eccesso di acido nitrico, e calcinando dopo la polvere ottenuta, dall'aumento del peso nel metallo prodotto dall' ossigeno assorbito dall' acido scomposto, potrà conoscersi la quantità di ossigeno, la quale è, secondo Gay-Lussac e Berzelius 27, 2 sopra 100 di metallo; ciò che prova, che esso contiene su la stessa quantità di stagno esattamente il doppio di ossigeno del protossido. (*Ann. de chim. t. LXXX*, *et LXXXVII*).

Cloruri di stagno.

Proto-cloruro.

646. Si ha facilmente questo cloruro distillando un a-

malgama di stagno e proto-cloruro di mercurio, (calomelano); o facendo fondere l' idroclorato di protossido secco in vasi chiusi. È una sostanza solida che ha color grigio, frattura resinosa, non si altera ad un calor rosso in vasi chiusi, riscaldata nel gas cloro lo assorbe e si cambia in *percloruro*; messa poi in contatto con l' acqua la scompone, come gli altri cloruri, e si muta in proto-idro-clorato. Esso è composto, secondo John Davy, da 100 di stagno e da 67 di cloro.

Percloruro.

647. Questo percloruro, che si conosceva col nome di *liquore fumante di Libavius*, si ottiene secondo questo autore, distillando un amalgama fatta con tre parti di limatura di stagno ed una di mercurio, mescolata all'eguale peso di per-cloruro di mercurio (*sublimato corrosivo*). La reazione avrà subito luogo, s' innalza un vapore bianco molto spesso che passa nel recipiente, il quale poi si condensa in un liquido che si raccoglie e si conserva in bocce chiuse.

Ho anche ottenuto questo percloruro riscaldando lo stagno in fondo di un tubo chiuso, facendo dopo passare sul metallo fuso una corrente di gas cloro. Lo stagno allora si vedrà bruciare con fiamma rossa, seguita da sviluppo abbondante di fumi bianchi e densi di percloruro. Facendo poi questa operazione in un tubo di porcellana o di vetro, il percloruro può più facilmente raccogliersi ed aversi allo stato liquido come nell' altro processo.

Può finalmente anche aversi lo stesso composto facendo passare un eccesso di cloro in una soluzione d'idro-clorato di protossido di stagno, concentrando dopo il liquido col calore; ovvero trattando lo stagno con l'acido nitrico-muriatico. (acqua regia).

Questo cloruro è liquido e scolorato come l' acqua. Esposto all' aria esala un vapore bianco e spesso, prodotto dall' umido dell' aria che assorbe con grande energia. Esso è composto, secondo J. Davy, da 100 di stagno e 140, 44 di di cloro (*Phil. Trans. 1812 pag. 117*).

Il Signor Thomson chiama il proto-cloruro, *cloruro*, ed il percloruro, *bi-cloruro*, e crede formato il primo da 100 di metallo e 61, 01 di cloro, ed il bi-cloruro da 100 del primo, e da 122, 02 di cloro. (*System. de chim. I, 496*).

Bromuro di stagno.

648. Si ottiene per doppia scomposizione adoperando una soluzione d' idroclorato di stagno ed un altra d' idro-bromato

di potassa o di soda: il precipitato che si forma, è il *proto-bromuro di stagno*. È stato poco studiato.

Ioduro di Stagno.

649. Facendo passare il vapore di iodio su lo stagno fuso, o riscaldando le due sostanze in un tubo di vetro, la combinazione ha subito luogo, e si forma un composto solido di color giallo arancio, che ha sapore acido, scompone l'acqua, e si cambia in idriodato di protossido il quale poi si scompone con un eccesso di questo liquido e lascia separare una quantità dell'ossido di stagno insolubile. Esso è probabilmente composto da 7, 375 di stagno, e 15, 625 di iodio (*Ann. de chim. XCI, 26*).

L'azione del fluoro, dell'idrogeno, dell'azoto, del carbonio, del boro e del silicio su lo stagno, non è stata bene esaminata da' chimici. Probabilmente l'idrogeno può sciogliere un poco di questo metallo, ma il composto non è molto permanente, nè ancora è stato esattamente studiato.

Fosfuro di Stagno.

650. Questo fosfuro può aversi facendo fondere un miscuglio di parti eguali di vetro fosforico e limatura di stagno; o anche gittando dei pezzi di fosforo su lo stagno fuso. Esso è solido, ha l'aspetto metallico, ed è sì molle che può tagliarsi col coltello; può ridursi anche in limatura, e gittato sui carboni ardenti entra in combustione. La sua fusione esige un calore poco superiore a quello dello stagno; è alquanto duttile, e contiene, secondo Pellettier, sopra 100 di stagno circa 18 di fosforo, (*Ann. de Chim. XIII, 116.*)

La duttilità di questo composto fa pensare che esso non contenga la quantità di fosforo necessaria per costituire un vero fosfuro.

Solfuri di Stagno.

Proto-solfuro.

651. Si è trovato nativo nella contea di Cornovaglia §.643, Può anche aversi riscaldando fortemente in un matraccio a collo lungo un miscuglio di 3 parti di stagno e 2 di zolfo. Esso è solido, cristallizza in lamine brillanti di color grigio bluastro; è meno fusibile che lo stagno, si scompone con l'acido idro-clorico, sviluppandosi molto gas idrogeno solforato, ed il residuo sarà un cloruro di stagno fisso. Esso contiene sopra 100 di stagno 35, 27 di zolfo. (*Berzelius, Nicholson Journ. XXXV, 162*).

Per-solfuro di stagno (*Oro mosivo*).

652. Questo persolfuro che si conosceva co' nomi di *oro mosaico*, o *della Giudea*, può facilmente ottenersi riscal-

dando in una piccola storta fino al calor rosso un miscuglio di parti eguali di proto-solfuro di stagno e solfuro di mercurio (*etiope minerale*); o anche adoperando 2 parti di zolfo ed 1 di perossido di stagno.

Il migliore processo però che mi è sempre facilmente riuscito, consiste nel formare prima un amalgama con 2 parti di limatura finissima di stagno ed 1 di mercurio, triturandoli in un mortajo di ferro o di porcellana; o anche facendo fondere lo stagno ed aggiugnendovi il mercurio triturandoli egualmente; quindi si mescola esattamente ad una parte e mezzo di zolfo, e ad una di sale ammoniaco, mettendo il tutto in un matraccio lutato, che poi riscaldasi gradatamente fino all'incandescenza per due ore circa. Si ottiene una massa molto leggiera di color giallo di oro molto splendente, la quale costituisce il persolfuro di stagno.

Può aversi anche un eccellente oro mosivo, impiegando parti eguali di proto-solfuro di stagno, zolfo e sale ammoniaco.

Il persolfuro di stagno se riscaldasi in contatto dell'aria perde una quantità di zolfo e si muta in proto-solfuro. Gli acidi concentrati non lo attaccano a freddo. La potassa lo scioglie a caldo e la soluzione di color verde e scomposta dagli acidi. Esso è composto da 100 di stagno e 54, 70 di zolfo. (*John Davy e Berzelius*).

Il sig. Berzelius ammette anche un altro solfuro, che chiama *sesqui-solfuro*, il quale per le quantità di solfo e di metallo si troverebbe posto in mezzo al proto ed al persolfuro.

Selenjuro di Stagno.

653. Riscaldando lo stagno col selenio, le due sostanze si combinano con isviluppo di molto calcorico. Si forma una sostanza grigia la quale allorchè viene pulita prende uno splendore metallico. Riscaldata fortemente si scompone, ed il selenio si sviluppa con più facilità che negli altri selenjuri. (*Ann. de chim. et de Phys. t. IX, pag. 244*).

Lega di Stagno e potassio.

654. Lo stagno può formare col potassio una lega fragile meno bianca che lo stagno, e molto fusibile. Si ha facilmente facendo fondere i due metalli in un tubo stretto e lungo. Questa lega si scompone facilmente messa in contatto dell'acqua, separandosi il potassio che brucia il quale poi si cambia in potassa.

Lega di Stagno e sodio.

Il sodio forma egualmente una lega con lo stagno analoga a quella del potassio, ma meno fusibile.

Lega di ferro e stagno.

L'unione del ferro con lo stagno si fa con molta difficoltà, mentre la temperatura che bisogna per fondere il primo, farebbe volatilizzarne l'ultimo. Nondimeno però sappiamo che la stagnatura ordinaria del ferro, che consiste nel renderlo prima scevro di ossido nella superficie, e poi immergerlo in un bagno di stagno fuso coverto da uno strato di sevo per impedire la sua ossidazione, ci dà una prova sufficiente dell'affinità de' due metalli. La *latta* chiamata *ferro bianco* non è che il ferro coverto da uno strato di stagno. La stagnatura può anche ottenersi mettendo il ferro polito nello stagno fuso, sul quale si versa poco sale ammoniaco prima dell'immersione del ferro.

Della latta (ferro bianco).

Le grandi fabbriche di latta furono la prima volta stabilite vicino Graslitz nella Boemia, ma dopo queste furono introdotte anche in Inghilterra, ed in Francia con eguale successo. In tutte queste fabbriche i processi sono presso a poco li stessi. Il ferro deve essere della migliore qualità, ed ottenuto col carbone dolce. Si ha prima la precauzione di batterlo in barre, e quindi si passa al laminatojo per ridurlo in lamine sottili e molto compatte, le quali poi si tagliano con forbici della dimensione richiesta in commercio. Ottenute così le lamine, si puliscano esattamente, tenendole prima immerse per 4 a 5 minuti in un bagno acido fatto con libbre 8 di acido muriatico e libbre 56 di acqua (1), e dopo cacciate dal bagno, si passano in un forno di riverbero riscaldato al rosso, ove vengono lasciate sino a che il calore vi abbia levate le scaglie di ossido. Ciò ottenuto, si ritirano dal forno e si collocano in un aja, e dopo si raddrizzano, osservando prima se esse siano del tutto prive di ossido nella superficie. Si passano un altra volta fra due cilindri di ferro fuso abbastanza duri e ben levigati, badando che i suddetti cilindri debbano essere molto avvicinati fra loro, onde si dia alle foglie indicate il maggior grado possibile di pressione.

Eseguite queste prime operazioni, si finisce di pulire queste lamine di ferro, tenendole prima immerse in un liquido

(1) Questa quantità è sufficiente almeno per 3600 foglie di ferro.

detto *liscivio* (1), per lo spazio di 10 a 12 ore, mettendovele una dopo l'altra, e voltandole da tempo in tempo; e dopo si possano in un bagno leggiermente acido fatto con acqua ed acido solforico, tenendovele così per un ora circa, o fino a che siano divenute abbastanza brillanti, e prive del tutto di macchie nere. Si passano dopo nell'acqua di riviera, ove si finiscono di nettare con la stoppa e sabbia, tenendole così nell'acqua sino a che debbono passarsi nel bagno di stagno.

Fatte queste operazioni, si passa alla stagnatura, la quale si fa nel modo seguente: Si mette in un vaso di ferro un mescuglio di stagno in pezzi e di stagno in grani, ed in alcune fabbriche vi si aggiunge un poco di antimonio per rendere la stagnatura più solida e più brillante, in quantità da riempire quasi interamente il detto vaso. Vi si aggiunga dopo che lo stagno è fuso, uno strato di sevo, di pece, o di altra sostanza grassa per impedire l'ossidazione del metallo, spesso almeno 4 a 5 pollici, ed a canto di questo vi si metta un altro simile vaso di ferro ripieno solo di grascio fuso. Così disposti i due bagni indicati, le lamine di ferro si mettano prima nel bagno di grasoio, ove si tengano almeno per un ora, e ad una ad una si mettano verticalmente dopo nel bagno di stagno fuso, nel numero sino a 340, lasciandovele per un ora e mezzo. Si cacciano dopo le lamine stagnate, e si passano in un vaso che ha una graticola di fili di ferro nel fondo, affinchè possa farsi colare l'eccessivo stagno aderente alle lamine indicate. Con questa operazione però rimane sempre una quantità di stagno eccessivo su le lamine, e per toglierlo si passano successivamente in un altro bagno di stagno puro fortemente riscaldato, affinchè possa fondere sollecitamente quello aderente alle lamine già stagnate, e cacciate fuori si puliscano con una spazzuola di canape fatta all'uopo, e con molta destrezza.

Del cangiante metallico, o moirè, metallico, detto anche *marezzato.*

Il sig. Alard verso il 1817 conobbe una qualità curiosa nella latta. Quando questa immergevasi riscaldata in un bagno acido, la superficie acquistava l'apparenza di una madreperla

(1) Questo liscivio si forma con acqua e crusca a cui vi si aggiunge un poco di lievito di birra per accelerarne la fermentazione tenendo così questo miscuglio per 4 a 5 giorni ad una temp. di 18 a 20 centigradi, o sino a che sia il liquido divenuto sensibilmente acido.

e molto variata (1). Sulle prime non si seppe dare una spiegazione molto soddisfacente di un tal fenomeno, ma dopo si attribuì ad una cristallizzazione particolare dello stagno sul ferro; fenomeno che accade anche indipendentemente dal concorso di quest'ultimo, come ho provato nelle mie lezioni private da molti anni, poichè immergendo le sole foglie di stagno che s'impiegano pe' specchj in un bagno formato con 3 parti di acido muriatico, 2 di acido nitrico ed 8 a 10 di acqua, tenendovele così immerse per alquanti minuti alla temp. ordinaria, o sino a che appariscano delle piccole macchie scure e molto brillanti nella sua superficie, si avrà lo stesso effetto per ottenere il cangiante metallico si versa il liquido acido indicato (2) più o meno riscaldato su la latta, o questa riscaldata s'immerge nel liquido acido, e prodotto l'effetto si lava subito nell'acqua per impedire che lo stagno si ossidi. In generale, quando più riscaldasi la latta il cangiante, viene più piccolo, ed al contrario.

Usi. Lo stagno è adoperato in molti usi nelle arti. Costituisce uno de' primarii mordenti nella tintura allorchè trovasi sciolto nell'acido idroclorico. Entra nella composizione della lega del metallo delle campane, o del bronzo ec. In medicina si crede che agisca come antelmintico. Allo stato di limatura finissima, o anche unito al felce maschia (*Polypodium filix mas.*) costituisce l'antico rimedio per la *tenia.* Entra nella composizione di alcuni composti farmaceutici, come nell'*antiettico di Poterio*, nelle pillole *antisteriche gioviali ec.* (V. questi composti).

---

(1) Questo fenomeno ha dovuto conoscersi da lunghissimo tempo, poichè non solo i liquidi acidi possono produrlo, ma quasi tutti gli altri liquidi in generale. Ho osservato più volte che i vasi di latta co' quali si attinge l'olio, e la stessa acqua, presentano il cangiante metallico dopo un tempo più o meno lungo.

(2) Oltre al bagno acido indicato, ve ne sono molti che possono produrre lo stesso effetto. Ecco quelli che sono stati adoperati anche con successo:

1.° Idroclorato di soda (cloruro di sodio) 4, acqua 8, acido nitrico 2,

2.° Acqua 8, acido solforico 1, acido nitrico 1,

3.° Acido nitrico, acido muriatico, acqua, ed acido solforico parti eguali.

4.° Acido solforico 80, acido nitrico 1, acqua 160 ec.

Del Cadmio.

Istoria ed estrazione.

655. Nel 1817 il Pr. Stromeyer incaricato dell' ispezione delle farmacie dell'Annover, trovò che il carbonato di zinco era sostituito all'ossido di questo metallo provegnente dal principato di Hildesheim, perchè era colorato in giallo. Pensando allora che questo colore potesse derivare da un nuovo ossido ivi esistente, ne intraprese varie sperienze e pervenne a separarne infatti un nuovo metallo, il quale perchè contenuto in un minerale di zinco, lo chiamò *cadmium.*

Il signor Herman che aveva contemporaneamente esaminato il precipitato giallo ottenuto, coll' idrogeno solforato nella soluzione acida dell' ossido di zinco della Slesia, che era analogo all' *orpimento* (solfuro di arsenico), vi suppose fin d'allora l'esistenza di un nuovo metallo. Il Pr. Stromeyer che ne ricevè de' saggi dallo stesso Herman, vi trovò il cadmio, come quello rinvenuto nell' altro ossido da lui esaminato.

Stato naturale ed estrazione.

Questo metallo è stato trovato solo nelle miniere di zinco ed in quantità molto esile. Esso trovasi in più varietà di *calamina*, e di *blenda;* nelle prime però sembra che vi esista allo stato di ossido, e nelle ultime in quello di solfuro, ed esso entra nella loro composizione per qualche centesimo. Per estrarne il cadmio, si fa una soluzione dell'ossido di zinco indicato nell'acido solforico debole, lasciandovi un eccesso di quest' ultimo, e raffreddata vi si fa passare una corrente di acido idro-solforico (idrogeno solforato) finchè si formi un abbondante precipitato. Il deposito ottenuto, che contiene il solfuro di cadmio e poco solfuro di zinco e di rame, si sciolga nell' acido idroclorico concentrato e si svapori la soluzione per discacciarne l' acido idro-solforico. Si aggiunga allora a questa soluzione un eccesso di carbonato di ammoniaca; lo zinco ed il rame saranno disciolti ed il cadmio allo stato di carbonato verrà precipitato. Esso può scomporsi calcinandolo al rosso per averne l' ossido di cadmio, il quale poi si riduce facilmente mescolandolo al nero di fumo e facendolo leggiermente arroventare in una piccola storta, ove poi si troverà il cadmio allo stato metallico. L'acido carbonico formato coll'os-

sigeno dell' ossido e col carbone sarà compiutamente sviluppato allo stato di gas.

Proprietà.

Il cadmio è di un bianco che tende al grigio-bluastro, pressochè simile allo stagno; è brillante e capace di ricevere un forte pulimento. È molle e molto pieghevole; può facilmente tagliarsi col coltello; è più duro e tenace dello stagno, ed è molto duttile e malleabile. Il suo peso specifico è 8, 6944.

Esposto il cadmio al fuoco, si fonde e si volatilizza facilmente alla temperatura in cui il mercurio si riduce in vapori. Allorchè si fa raffreddare placidamente può cristallizzare in ottaedri, e presenta nella superficie delle fronde di felce. Posto in contatto dell' aria il suo splendore si oscura come fa lo zinco, e può infiammarsi come quest'ultimo allorchè viene riscaldato in vasi aperti. Non ha odore sensibile anche quando si fonde. Si scioglie negli acidi allungati scomponendo l'acqua e sviluppandone anche l' idrogeno, come avviene con lo zinco.

Ossido di cadmio.

656. Esiste in piccola quantità in qualche specie di minerale di zinco unito all' acido carbonico ovvero alla silice. Può aversi bruciando il cadmio in contatto dell' aria, lo che avviene quando riscaldasi dippiù dopo la sua fusione. Il metallo cambiasi in una sostanza di color giallo bruno, che si sublima in forma di vapore egualmente colorato, condensandosi come una muffa gialla.

Lo stesso ossido si ottiene anche scomponendo il suo solfato o nitrato con la potassa. Allo stato d'idrato, è bianco, assorbe fortemente l' acido carbonico e si scioglie facilmente nell' ammoniaca. Esposto al calore di forgia non si fonde nè si volatilizza, e non viene scomposto. Si riduce però facilmente con le sostanze carbonose. Esso è formato, secondo Stromeyer, da 100 di cadmio e 14, 352 di ossigeno. (*Ann. de chim. et de phys. t. XI p. 76*).

Cloruro di cadmio.

657. Questo cloruro si ha facilmente sciogliendo l' ossido di cadmio nell' acido idro-clorico e svaporando la soluzione a secchezza. È in una massa cristallina trasparente con isplendore di madreperla; esposto all' aria si riduce in una polvere bianca, e riscaldato può sublimarsi ed ottenersi in lamine minute che hanno un lucido metallico e non si alterano all'aria. Esso è composto, secondo Stromeyer, da 39, 13 di cloro, e da 60, 87 di cadmio.

Ioduro di cadmio.

658. Riscaldando il cadmio col iodio, le due sostanze si combinano, e si ottiene un ioduro di cadmio il quale scompone l'acqua, e la soluzione che contiene l'idriodato di cadmio, svaporata somministra de' belli cristalli in tavole esaedre, che sono di un bianco di perla, non si alterano all'aria, e riscaldati si fondono e cristallizzano col raffreddamento; ad una temperatura poi più elevata si scompongono ed il iodio viene sviluppato. Questi cristalli formano il ioduro di cadmio allorchè sono disseccati, e l'idriodato quando vengono sciolti nell'acqua. Esso è composto, dopo l'analisi del sig. Stromeyer, da 100 di cadmio e 227, 4287 di iodio.

Non si conoscono le combinazioni del cadmio con l'idrogeno, con l'azoto, col carbonio, col boro, col silicio, e col selenio.

Solfuro di cadmio.

659. Questo solfuro difficilmente può ottenersi riscaldando insieme lo zolfo ed il cadmio, ma si ha facendo passare l'idrogeno solforato in una soluzione di questo metallo nell'acido nitrico o idro-clorico. Questo solfuro ha un color giallo cedrino, e diviene più giallo quando si riduce in polvere. Può arroventarsi senza volatilizzarsi, o scomporsi, ma si fonde e può cristallizzare in lamine trasparenti di color giallo. Nell'atto dell'azione del fuoco diviene di un bello arancio carico, che passa subito al bruno e poi al rosso di carmino; ma col raffreddamento ritorna al colore di prima. L'acido idro-clorico concentrato lo scioglie e ne sviluppa l'idrogeno solforato ed il cloro, senza precipitarne lo zolfo. Questo solfuro sembra che possa servire nella pittura per le belle tinte che produce con altri colori, soprattutto cogli azzurri. Esso è composto da 7 di zolfo e 2 di cadmio.

Fosfuro di cadmio.

660. Il fosfuro di cadmio può formarsi riscaldando le due sostanze in fondo di un tubo stretto ed alto. Questo fosfuro è grigio e di un aspetto leggermente metallico. È fragile, brucia con grande splendore sui carboni ardenti, e si cambia in fosfato di cadmio.

Non si conoscono delle leghe che il cadmio può formare con i metalli delle due prime classi. Per quelli della terza classe non si è combinato che al rame, al platino, ed al mercurio. Una lamina di cadmio separa il platino dalle sue soluzioni negli acidi. Esso non ha usi.

SEZIONE II. (1).

Dell' arsenico.

661. La conoscenza dell' arsenico come metallo è dovuta a Brandt il quale fu il primo a descriverlo nel 1733 (2); e sebbene nella farmacopea di Schraeder stampata nel 1649 si trovasse descritto un processo per avere l' *arsenico metallico*, pure questo non fu riguardato come tale che dopo le ricerche di Brandt (3). La sostanza poi descritta da Dioscoride col nome di *arsenico*, e che Aristotile aveva indicato con quello di *Sandarac*, considerata da Plinio come diversa (4), era un composto di arsenico e solfo. Paracelso fa mensione anche della stessa sostanza, ed Avicenna nel secolo XI.° descrisse l' *arsenico bianco*; ma in seguito Maquer nel 1746, Monnet nel 1773, e Bergman nel 1777 ne estesero maggiormente le conoscenze (5), le quali poi furono confirmate e perfezionate da' signori Berzelius (6), Bucholz (7), e Proust. L' arsenico è stato dopo classificato da Thomson fra i corpi ossigenabili non metallici vicino il solfo.

Stato naturale.

Trovasi l' arsenico di rado allo stato nativo, ed in quello di ossido, ma più sovente unito allo zolfo, ad altri metalli, ed allo stato di *arseniuro*.

L' arsenico nativo trovasi nelle vene delle montagne' antiche del Gnais, coll' argento ec. ad Himmelfürst vicino Treiberg in Sassonia; unito al cloruro di argento ec. a Gottes Gabe in Boemia; nelle vene del porfido sienitico, col manganese e con la calce carbonata, col tellurio piombo-orifero, e coll' arseniato di calce; col manganese, coll' antimonio e col ferro e piombo solforati a Nagyag in Transilvania. Trovasi pure nelle vene delle montagne di transizione, della Grauwacha sfogliosa e dello scisto argilloso

---

(1) V. alla pag. 20 di questo volume.
(2) Act. litt. et scient. Sve, an. 1733, vol. 3. Upsal 1738, pag. 39, et Mém. de la Société d'Upsal pour 1733.
(3) Bergmann. Opusc. t. 2, p. 278.
(4) Plin. lib. XXXIV, cap. 18.
(5) Bergmann Opusc. II, 272.
(6) Ann. de chim. LXXX, 9.
(7) Ann. of Philosophy, IV, 171.

coll'argento antimonio solforato rosso e ferrifero ec. ad Andreasberg nell' Harz, allo stato di *arseniuri*.

L'arsenico nativo offre il colore del piombo che tende al bianco di stagno e qualche volta apparisce iridato. All' aria a poco a poco si oscura, divenendo prima giallognolo, poi bruniccio e finalmente nero-bigiccio. Esso non offre de' cristalli distinti, ma trovasi bacillare, fibroso-radiato, grano-lamelloso, testaceo, compatto. Il suo peso specifico varia da 5, 678 a 5, 763. Esposto al fuoco in vasi chiusi si volatilizza compiutamente, e riscaldato all' aria, o percosso emana odore di aglio.

L' arsenico unito al ferro ed al solfo allo stato di *sulfo-arseniuro di ferro*, costituisce il *mispikel*, detto anche pirite arsenicale, il quale ha l'apparenza metalloide, ed il colore bianco di argento, o giallognolo. Trovasi in prismi romboidali, o in ottaedri a sommità diedre, ma più sovente bacillare e compatto, in Isvezia, a Tunaberg, a Los-Hacambo, ed in ammassi assai considerevoli col rame piritoso, ne'terreni del Gnais. Esso è considerato come composto da 37 di quadri-solfuro di ferro, e da 63 di bi-seleniuro di ferro =100; o pure da 20 di solfo, 46 di arsenico e 34 di ferro =100.

L'arsenico accompagna più frequentemente l' *arseniuro di cobalto* (cobalto arsenicale) nelle sue diverse giaciture, o pure i minerali di stagno, di piombo, e quelli di antimonio, e quest' ultimo anche ottenuto allo stato metallico, che si crede puro, ne ritiene sempre una quantità sensibile, che si conosce facendolo fondere col cannello sopra un carbone, dall' odore di aglio che manifesta il suo vapore bianco. Esso abbenchè non trovasi isolato in quantità grande nella natura, è però assai comune ne' diversi depositi metalliferi, e particolarmente in quelli di Allemont, Wittichen, Andreasberg, Joachimstal, Marienberg, Schneeberg, Annaberg, Oravitza, Nagyag, Kapnik, ed a Saint-Marie-aux-Mines.

Estrazione.

L' estrazione dell' arsenico si fa calcinando l' ossido bianco con la polvere di carbone. Si adoperano allora 4 parti di quest' ossido ed 1 di polvere di carbone, introducendo il mescuglio, in un matraccio di vetro, e riscaldandolo ad un calor rosso sino a che l' arsenico metallico siasi del tutto sublimato. Può anche ottenersi riscaldando allo stesso modo un mescuglio di ossido bianco di arsenico col doppio del suo peso di sapone molle ed altrettanta potassa.

Volendo poi estrarlo dall' arsenico nativo, si distilla in una storta di gres o di vetro lutata, ove si ha sublimato. È necessario però in tutte queste operazioni prendere ogni precauzione onde evitare lo sviluppo de' vapori arsenicali perchè sommamente velenosi; per lo che fa duopo aggiugnere al matraccio un tubo dritto e molto alto, o un tubo ricurvo che s' immerga in fondo di un recipiente che contiene un liscivio alcalino.

L' arsenico così ottenuto è solido, ha color grigio di acciajo molto brillante, non ha nè odore nè sapore; è molto fragile ed è niente duttile e malleabile. Il suo peso specifico è, secondo Bergman, 8, 308, ma secondo Berzelius allorchè è puro, è di 5, 70, che secondo Guibourt, dopo averlo riscaldato al rosso in una storta di porcellana che ne è stata interamente ripiena, diviene più brillante, e giunge fino a 5, 959. (*Journ. Médical. II, p. 55*).

L' arsenico esposto al fuoco si volatilizza e spande un odore simile presso a poco a quello dell' aglio o del fosforo.

Riscaldato sino a 180.° sotto la pressione atmosferica si sublima senza fondersi in tetraedri, che secondo Haüy è la forma primitiva della sua molecola integrante; effetto che ha luogo più prontamente a misura che la temperatura più si aumenta; ma se questo riscaldamento si fa ad una pressione e ad una temperatura più forte, allora può fondersi e colarsi come la maggior parte degli altri metalli. Se poi l' arsenico riscaldasi in contatto dell'aria, si cambia in ossido bianco, ed allorchè lo sperimento si fa in una piccola campana piena di ossigeno, e ad una temperatura più elevata, allora brucia con bella fiamma azzurra ma pallida; e quando ciò accade in contatto dell' aria, si avverte un odore forte di aglio. Riscaldato in mezzo a due lamine di rame ne cambia la superficie in bianco, formandosi un composto di rame ed arsenico (tombaco bianco) che conosceremo all' artic. *rame*. Esposto all' aria umidá si oscura, ma può conservarsi sotto l'acqua pura appena bollita in vasi esattamente chiusi senza che si altera; se però l' acqua contiene l' aria si cambia a poco a poco in ossido, che rimane in parte sciolto nello stesso liquido.

Ossidi di arsenico.

662. Si sono ammessi sinora tre ossidi di arsenico, ma siccome il *protossido nero* si è trovato composto di arsenico e di ossido bianco, allora considerato come deutossido, non è

stato perciò ammesso come un ossido distinto. Il signor Berzelius intanto, conoscendo che l'arsenico tenuto in contatto dell'aria diveniva nero ed assorbiva 8, 07 di ossigeno, lo considerò come un sotto-ossido, o l'ossido al *minimum* dell'arsenico. Quest'ossido si ottiene ancora nella riduzione dell'arsenico, ma poichè lo stesso Berzelius asserisce, che quest'ossido sublimato solamente si divide in arsenico metallico ed in ossido bianco; e che trattato anche con gli acidi quest'ultimo è solamente sciolto, e l'arsenico rimane allo stato metallico; come pure che la sua composizione non è punto conosciuta, vi è ragione a non ammetterlo ancora come un ossido particolare, ed è più probabile l'opinione degli altri chimici che lo considerano come mescuglio di protossido e di metallo (*Berzelius traité de chimie traduit par M. Esslinger, Paris 1830, t. I, p. 428*).

Protossido, o acido arsenioso.

663. È molto raro nella natura, ma trovasi in quantità grande nel commercio, ed è conosciuto col nome di *arsenico bianco*. Esso allora è abbastanza puro, ma può maggiormente rendersi tale con una novella sublimazione; o può aversi direttamente riscaldando l'arsenico in contatto dell'aria, o in una piccola campana ricurva piena di ossigeno.

Il protossido di arsenico di commercio è in masse vetrose, lucide e trasparenti nell'interno, ed esternamente son coverte da uno strato più o meno spesso bianco ed opaco. Secondo Krüger quest'ultimo dipenderebbe dall'acqua, ma la quantità di questo liquido assorbito dall'acido arsenioso trasparente è sì poco sensibile, che il peso dell'acido è appena aumentato, ciò che non rende molto probabile tal supposizione. Il suo sapore dapprima acre e corrosivo, diviene dopo alquanto dolce. 100 parti di acqua alla temperatura ordinaria sciolgono sino a 0, 90 di quest'acido *vetroso*, ed 1, 25 del detto ossido ma *opaco* o *bianco*. Alla temp. poi di + 100°, la stessa quantità di questo liquido scioglie sino a 9, 60 del primo, ed 11, 47, di quest'ultimo; e quando le soluzioni sono raffreddate a + 13.° quella dell'acido vetroso ne ritiene 1, 78, e quella dell'acido bianco 2, 9. È poi rimarchevole, che la soluzione dell'acido vetroso cambia in rosso il tornasole, e quella dell'acido bianco al contrario sembra piuttosto dotata di proprietà alcaline. Questi cambiamenti non sono stati ancora spiegati.

L'acido arsenioso è anche sciolto da 70 ad 80 volte il

suo peso di alcool, ed è altresì solubile negli olei. Molti acidi lo sciolgono, ma niuno vi forma combinazioni saline, e quelle che si sono credute tali non sono che mescugli dell' acido arsenioso con una picciola quantità dell' acido, e del liquido che li teneva in soluzione. Questa circostanza fece considerare l' arsenico da Thomson come combustibile semplice non metallico.

Sottoponendo l' acido arsenioso ad una sublimazione lenta in grandi recipienti, cristallizza in ottaedri regolari, ed in questo stato il suo vapore non manifesta l' odore di aglio, proprietà che si ravvisa solo nell' arsenico metallico. Il peso specifico dell' acido vetroso è di 3, 7385, e quello dell'acido bianco 3, 699.

Composizione. — La composizione dell' acido arsenioso è stata dedotta riscaldando l' arsenico nel gas ossigeno, e tenendo conto del gas assorbito. Secondo Proust 100 di arsenico assorbiscono 52, 979 di ossigeno, proporzione che Berzelius porta a 31, 907, ciò che darebbe per 100 parti di acido arsenioso 24, 19 di ossigeno.

Usi. — L' acido arsenioso viene spesso adoperato nelle arti, come nella tintura, nella stampa delle tele, e nella fabbricazione del vetro ad oggetto di mutare in perossido tutto il ferro contenuto ne' materiali adoperati, perchè allora li colora meno che il protossido. Serve pure a preparare il verde di Schéele, che descriveremo all' art. *arsenito di rame*, tanto usato nella pittura; e mescolato al grasso, farina e polvere di mandorle forma una pasta micidialissima a' topi; sciolto poi in acqua resa leggiermente dolce col mele, serve per uccidere le mosche ed altri insetti ec.

L' acido arsenioso, per quanto possa considerarsi come il veleno il più energico del regno minerale, pure somministrato sia internamente che all' esterno, e cautamente, produce degli effetti molto vantaggiosi. Così è stato dato con successo come alterante, nel reumatismo cronico, ed in molti casi di emigranie periodiche. Esternamente poi è stato molto vantato come caustico per l' estirpazione del cancro, combinandolo col solfo, con la terra bolare, e con le foglie di ranungolo; ma questo topico cagiona sovente molti dolori, e può tal volta divenire nocivo (1). Il rimedio di

(1) Il sig. Roax dopo l' ambutazione di una mammella fatta ad una giovine dotata all' eccesso di un temperamento linfatico, dietro uno

Lefebure, che è il più sicuro, si compone con una pinta di acqua, 1 oncia di estratto di cicuta, 5 once di estratto di saturno (di Goulard), 1 oncia di tintura di oppio e 10 granelli di acido arsenioso. Queste sostanze mescolate esattamente, si applicano la mattina e la sera sul cancro (1).

Azione venefica del protossido di arsenico.

664. L' arsenico e tutt' i suoi composti sono velenosi. Tra questi, i due acidi arsenioso ed arsenico lo sono al più alto grado. Il primo però, perchè ha degli usi alquanto estesi nelle arti, trovasi più facilmente in commercio, e perchè può a picciole dosi (3 a 4 granelli) facilmente mascherarsi negli alimenti e produrre la morte, è perciò il solo, fra i composti arsenicali il più noto al volgo ed il più facilmente reperibile. Egli è fra tutt' i veleni minerali (tranne qualche acido molto concentrato) il più micidiale, e quello pel quale, disgraziatamente, niun antidoto può distruggerlo ed arrestarne i progressi, poichè agisce su le parti che tocca forandole o disorganizzandole e cancrenandole più o meno prontamente.

Ne' casi di morte cagionata da avvelenamento, siccome la legge punisce anche colla morte colui che è convinto esserne l' autore, per ciò conseguire i Magistrati, han duopo che tutt' i sintomi dell' avvelenamento vengano confirmati

---

scirro assai considerevole, malgrado la quasi perfetta guariggione della piaga, dopo alquanti giorni un' ulcerazione, accompagnata da dolori lancinanti, si manifestò spontaneamente al centro. Il timore di cagionare alla giovane un grande spavento coll' uso de' caustici ordinari, lo fece decidere ad applicarvi la pasta arsenicale sopra una superficie di circa un pollice e mezzo di diametro. L' indomani l' ammalata fu presa da violenti coliche, accompagnate da vomiti, e dopo due giorni morì in mezzo delle convulsioni e de' più vivi dolori. Dall' *autopsia* resultò evidentemente che la morte era stata prodotta dall' arsenico, poichè la superficie interna dello stomaco, ed una gran parte del condotto intestinale erano ulcerati e disseminati di macchie nere. Ciò prova che l' uso dell' arsenico anche all' esterno non va esente da inconvenienti. (*Nouveaux Elémens de médecine opérat., par J. Philib. Roux t. 1 pag. 64 1.re édition.*)

(1) Lo *specifico di Helmund*, sperimentato vantaggioso ne' cancri della faccia, si compone mescolando esattamente una dramma di *polvere arsenicale di F. Cosmo*, ed un oncia di *unguento narcotico-balsamico*. La prima si ha mescolando gr. 40 di arsenico bianco, gr. 12 di ceneri di vecchie suola, gr. 120 di cinabro fattizio, e gr. 16 di sangue di drago. L' unguento poi si prepara anche mescolando esattamente, balsamo peruviano nero ed estratto di cicuta, di ciascuno mezz' oncia; acetato di piombo cristallizzato gr. 80; tintura crocata di oppio gr. 40; ed unguento o cerato di galeno once 4.

dalla presenza reale del veleno contenuto ne' materiali rigettati, o rinvenuti nello stomaco, negl' intestini e nelle stesse parti ulcerate della persona morta. E poichè ciò incumbe particolarmente al chimico, è d'uopo che sappia, che dal suo rapporto analitico dipende per la maggior parte la decisione su la pena da infliggersi a colui che viene imputato colpevole dell' avvelenamento. Ma un tale rapporto potrebbe essere ancora pernicioso allo stesso chimico, qualora non fosse poggiato sopra esatte ricerche analitiche, giacchè è ben noto che la legge non iscusa l'ignoranza. Egli è però vero che tali ricerche sono sommamente difficili; ma quando il chimico, con la guida de' lumi sparsi ne' più rinomati trattati di chimica, di tossicologia, e di medicina legale, avrà esattamente eseguite le istruzioni ivi rapportate, sarà allora in grado di emettere francamente il suo parere, ed essere al coverto da ogni responsabilità prevista dalla legge.

665. Gli avvelenamenti prodotti dall'arsenico, sono costantemente accompagnati da sintomi più o meno spaventevoli. Questi variano nella intensità a seconda della dose e dello stato di coesione del veleno. Così dato in polvere ed in quantità alquanto forte, può produrre la morte quasi prontamente, ma se viene somministrato in soluzione, o in quantità più tenue, questa è quasi sempre preceduta da' sintomi indicati, i quali hanno una durata più o meno lunga.

L' azione dell' acido arsenioso perchè si manifesta prima nello stomaco, fece ammettere che quest' acido introdotto in questo viscere vi avesse cagionato una vera infiammazione locale, la quale doveva essere riguardata come la cagione della morte. Ma il sig. Brodie, dopo un seguito d' importanti e decisivi sperimenti ed osservazioni fatte sopra persone ed animali avvelenati, considerò l' azione dell' acido arsenioso in una maniera affatto differente. Egli ammise che quest' acido applicato sì all' esterno che all' interno, viene assorbito e trasportato nel torrente della circolazione, portando così la sua azione sul sistema nervoso, su gli organi della circolazione e sul canale alimentare, e perciò la morte era il resultamento immediato della sospensione delle funzioni del cuore e del cervello. Questa opinione del Fisiologo Inglese fu più generalmente adottata. (*Mém. de M. Brodie, Philosophical Transactions, 1812; et Orfila Toxicologie générale ec.*).

666. I sintomi dell'avvelenamento prodotti dall' acido arsenioso si manifestano ordinariamente dopo un quarto di ora.

Considerati in una maniera generale, possono ridursi a' seguenti: Dolori più o meno vivi allo stomaco, un bruciore, un costringimento del faringe, della lingua e dell' esofago, accompagnato da affanno e seguito da un calore ardente su lo stomaco e negl'intestini, con una sete quasi inestinguibile; un sapore austero, bocca fetida, sputacchiare continuato, nausee con vomiti dolorosi e reiterati di materie ora brunicce ed ora sanguinolenti; delle coliche ed evacuazioni qualche volta sanguigne ed accompagnate da tenesmo, in cui sovente l'intestino retto perde la sua tunica interna e si ulcera. A questi spaventevoli sintomi siegue un ardore nella regione precordiale, un alterazione sensibile ne' delineamenti del viso, un ansietà e svenimenti continuati, accompagnati da un infiammazione delle labbra, della lingua, del palato, della gola e dell' esofago; lo stomaco diviene sì doloroso da non poter sopportare anche le bevande le più dolci; le dejezioni alvine appariscono nere e di un fetore insopportabile; i polsi si fanno piccioli, frequenti, serrati, irregolari e sovente impercettibili, o lenti ed inuguali; palpitazione del cuore, sincope, calore vivo su tutto il corpo, accompagnato da sensazione di un fuoco bruciante, e qualche volta da un freddo glaciale; de' sudori freddi, respirazione difficile, urine rare, rosse e sanguinolenti; un cerchio livido intorno alle pupille; delle macchie anche livide o porpuree su tutto il corpo; un riso smodato; perdita della vista; de' spasmi crudeli nelle braccia e nelle gambe, seguite talvolta da un eruzione miliare su tutta la pelle; perdita delle forze e de' sensi, soprattutto a' piedi ed alle mani; delirio, convulsioni, sovente accompagnate da un priapismo insopportabile; caduta de' capelli, distaccamento dell' epidermide, e finalmente la morte (1).

---

(1) Tutti questi sintomi non sempre si osservano presso lo stesso individuo, e qualche volta mancano quasi del tutto, malgrado che dall' apertura del cadavere si abbia certezza sì per le lesioni organiche e gli altri caratteri che presenta, come perchè può contenere ancora l'acido arsenioso intatto nello stomaco, che la morte sia stata realmente prodotta da questo veleno. Infatti nell'osservazione del sig. Laborde su l'avvelenamento della giovine Menbielle, avvenuto con l'arsenico, nell' atto che dalle lesioni organiche, e da quasi tutti gli altri segni che presentò il cadavere sì all' esterno che nell'interno, ne' sintomi che precederono la morte, non vi furono che pochi vomiti, pochi dolori, poca sete, affatto convulsioni e secchezza nella bocca, e la giovine morì dolendosi solamente un poco nello stomaco e senza agonia. (*Journ. de médécin.*, *t. LXX p. 89.*)

667. Avvenuta la morte, il cadavere si gonfia di molto ed all' esterno presenta d' ordinario, contrazione de' muscoli della faccia, rigidezza grande delle membra, colore violetto più o meno carico nelle gambe, nelle cosce, ne' reni, e nel dorso; viso pallido, labbra violette, macchie livide intorno la bocca ec. All' apertura poi, i polmoni si trovano ripieni il più sovente di sangue sino a' due terzi del loro volume, e soprattutto nella loro parte posteriore; la membrana interna dello stomaco infiammata corrosa e distrutta in molte parti; i due ventricoli del cuore sono anche spesso ripieni di un sangue nero, ed il ventricolo aortico un poco più che l' altro. I vasi del cervello si trovano anche ripieni di sangue e qualche volta rotti, come nelle apoplessie, e ad un più alto grado ancora, e quelli dell' esofago e dello stomaco soffrono un grande strangolamento ed una dilatazione come varicosa (1).

Esame analitico delle sostanze nelle quali si sospetta la presenza dell' acido arsenioso.

668. Non entriamo punto a descrivere partitamente i vari processi adoperati sinora per iscovrire l' acido arsenioso, ma esporremo quelli che vengono ora reputati come i più esatti.

S' incomincia l' analisi, col portare l'esame sul deposito che sarà nel fondo delle materie rinvenute nello stomaco, ed essendovi, come spesso avviene, de' pezzetti di una sostanza bianca, si raccolgano accuratamente, si uniscano alla polvere di carbone e ad un poco di potassa, ed il mescuglio si metta in un tubo chiuso stretto e lungo, facendolo dopo riscaldare fino a che divenga rosso. Se subli-

(1) Anche tutti questi caratteri spesso non si osservano in una persona avvelenata dall' acido arsenioso, e perchè dessi potrebbero confondersi con quelli prodotti da molti altri veleni corrosivi, si è cercato perciò conoscerne esattamente le differenze. Quelle rapportate da Sulin, che egli credè atte a poter distinguere le lesioni prodotte dall'acido arsenioso, da quelle cagionate dal sublimato corrosivo, sono state dopo confutate. Il sig. Orfila crede più esatti i caratteri generali seguenti: La bocca, l' esofago, lo stomaco, e gl' intestini presentano una flogosi più o meno forte; il ventricolo ed il duodeno offrono qualche volta delle macchie cancrenose, delle escari, e delle perforazioni di tutte le loro tuniche; il vellutato dello stomaco è quasi distrutto e ridotto in una pasta di un color bruno rossiccio, e tutti gli altri visceri sono più o meno infiammati.

masi una sostanza bruna che manifesti lo splendore dell' acciajo, e che posta sù di una lamina di rame quasi rovente spande dei fiumi bianchi che hanno l' odore d'aglio o di fosforo; questi saranno indizi che la sostanza esaminata era il protossido di arsenico.

Se poi le materie non contengono questa sostanza, e sono liquide, vi si aggiunga un poco di potassa caustica e si facciano bollire per disciogliere più prontamente l' acido arsenioso, il quale formerà un sale solubile con la potassa, cioè un arsenito. La soluzione filtrata si riscaldi sino alla bollizione e vi si aggiunga a poco a poco tanto acido nitrico sino a che non si deponga più cosa alcuna, e che il liquido sia divenuto fortemente acido, limpido, e di un colore giallo chiaro. Si filtra allora così bollente il liquido e si scomponga con carbonato di potassa in quantità da non saturare compiutamente tutto l' eccesso dell' acido; si fa dopo bollire per discacciarne l'acido carbonico, e si scompone con acqua di calce sino a che si vegga formare un precipitato il qnale sarà prodotto dall'arsenito di calce, con l'acido fosforico e con le materie animali tenute in soluzione dall' acido nitrico. Questo precipitato lavato e seccato si unisca ad un poco di polvere di carbone ed alla metà del suo peso di acido borico vetrificato, e si riscaldi il mescuglio posto in fondo di un tubo stretto ad un color rosso vivo. L' acido arsenioso, nel caso che è contenuto nel precipitato, verrà discacciato dall' acido borico, e ridotto dal carbone si vedrà sublimare a poca distanza della parte del tubo rovente, formando ivi un anello scuro con forte splendore metallico come l' acciajo. Se poi la quantità dell' acido arsenioso fosse molto esile, allora sublimasi una polvere grigia, la quale raccolta con precauzione e stropicciata su la carta con un corpo duro, prende lo splendore metallico, e se dopo si brucia, manifesta un fumo bianco che ha l' odore d' aglio. Questo processo, che è stato da poco tempo proposto dal sig. Valentino Rose, viene reputato anche da Berzelius come il miglior mezzo onde provare la presenza dell' arsenico ne' casi di medicina legale; ma poichè nel versare l' acqua di calce nel liquido di sopra indicato si ottiene sempre un precipitato sia che contenga o no l' arsenico, prodotto dal fosfato e da una combinazione della calce con le altre materie animali le quali, potrebbero, mercè la loro scomposizione, somministrare prodotti facili a confondersi con quelli ottenuti similmente da una debolissima quantità d. arsenico. Berzel.us propone perciò il seguente

processo come il più sicuro: Si fanno bollire i materiali liquidi contenuti nello stomaco assieme con le sue membrane tagliate in pezzi, e con la potassa caustica come nell' operazione precedente, adoperando però per la saturazione del liquido l'acido muriatico invece dell'acido nitrico (1); ed al liquido filtrato si fa passare una corrente d' idrogeno solforato. Se il liquido contiene in certa quantità l'acido arsenioso, si muta in giallo e lascia precipitare dopo qualche tempo una sostanza dello stesso colore che è il solfuro di arsenico; ma se la quantità dell'acido fosse troppo esile, il precipitato non avrebbe luogo, ed il liquido diverrebbe giallo solamente. Allora fa d'uopo svaporarlo, perchè a misura che la sua concentrazione avrà luogo, si vedrà precipitare a poco a poco il solfuro giallo di arsenico, qualora l'acido arsenioso vi si conteneva, al contrario il solo color giallo del liquido senza precipitato non potrà dare una pruova certa della presenza del detto acido arsenioso. Qualora poi si ottenga il precipitato, si raccoglie sopra un filtro, si lava, e se la quantità fosse troppo esile, per distaccarlo vi si versa un poco di ammoniaca caustica, la quale dopo si svapora in un piccolo cristallo di orologio: il solfuro così resta isolato e può facilmente distaccarsi dal cristallo.

Separato così il solfuro di arsenico, se la quantità fosse anche di 1/10 di un acino, potrà provarsi se contiene l'arsenico nel modo seguente: si cambia in acido arsenico, gittandolo sul nitro fuso contenuto in fondo di un piccolo tubo di vetro; ciò che ha luogo senza deflagrazione, ma con una debole effervescenza, ed al sale residuo sciolto nella minor quantità possibile di acqua, vi si aggiunga un eccesso di acqua di calce e si fa bollire per raccoglierne l' arseniato di calce. Questo sale, prosciugato, si esponga ad un leggiero calor rosso, si mescoli con un poco di carbone recentemente fatto, e s' introduca nel fondo del piccolo tubo chiuso nella estremità, riscaldandolo prima a poco a poco su la lampada a spirito, e dopo mediante il cannello sino a che il vetro, nella parte ove è il mescuglio, comincia a fondersi. L' arsenico allora ridotto si radunerà

(1) L' acido nitrico induce quasi sempre nel liquido una tinta gialla, poichè le materie animali che contiene lo scompongono e lo mutano in acido nitroso, a cui poi va dovuto il color giallo: perciò bisogna guardarsi dall' adoperare quest' acido, poichè l'acido arsenioso se vi esiste in quantità molto esile, manifesta lo stesso colore coll' idrogeno solforato, senza deporre sostanza gialla.

nella parte più stretta del tubo, e così potrà aversi una più estesa superficie visibile di arsenico metallico, che si manifesterà co' soli caratteri descritti al §. 661. Il sig. Berzelius ha ottenuto questa riduzione dell' arsenico anche ad un calor meno elevato, impiegando l' acido borico invece del carbone, ma poichè quest' acido si rigonfia, così chiude spesso l' interno del tubo ed impedisce che l' arsenico si volatilizzi.

Il sig. Liébig ha ottenuto anche la riduzione dell' arsenico mettendo prima il solfuro di arsenico in fondo di un tubo come quello indicato per la riduzione dell' acido arsenioso, versandovi dopo un poco di tartrato di calce precedentemente calcinato al rosso in vasi chiusi. Allora si comincia dal fare arroventare su la lampada a spirito la parte del tubo ove è contenuto questo tartrato di calce il quale, calcinato, sarà stato ridotto in calce e carbone molto diviso, e poi se ne riscalda l' estremità ove è racchiuso il solfuro, per ridurlo in vapori e farlo così passare sul mescuglio di calce e carbone. L' azione riunita del solfuro di arsenico e del carbone su la calce, daranno origine all' acido carbonico ed al solfuro di calcio, e l' arsenico ridotto dal calcio si vedrà sublimare a qualche distanza della parte riscaldata del tubo.

Questo saggio può anche rendersi più breve, come lo indica Orfila, e che ho più volte ripetuto con eguale successo, mescolando il detto solfuro al carbonato di potassa o di soda, ed alla polvere di carbone, riscaldando al rosso questo mescuglio posto in fondo di uno de' tubi indicati (1).

669. Vi sono ancora degli altri metodi, descritti dal signor Orfila nel suo trattato di tossicologia, e di cui si sono sinora serviti i chimici che qui brevemente esporremo con alcune osservazioni.

Fatti bollire i materiali liquidi con la potassa come si

---

(1) In questi saggi così delicati, ne' quali anche delle tracce di veleno non possono sfuggire all' osservatore, bisogna assicurarsi che i reattivi non contengano arsenico. Infatti può accadere che l' acido idroclorico sia stato preparato con acido solforico ottenuto dalle piriti o da' solfi arseniferi; ed allora l' arsenico passa con l' acido idroclorico nella sua preparazione. Perciò fa duopo assicurarsi se l' acido solforico che si adopera sì per l' estrazione dell' acido idroclorico, che pel gas idrogeno solforato, contenga arsenico, e nell' affermativa, vi si fa passare prima una corrente d' idrogeno solforato per precipitarne l' arsenico allo stato di solfuro, e così depurato si adopera per l' uso indicato.

è esposto più innanzi, il liquido si esamini co' seguenti reattivi.

Il *nitrato di argento* deve formarvi un precipitato giallo di arsenito di argento.

Il *solfato di rame amoniacale* un precipitato verde di arsenito di rame (composto di acido arsenioso ed ossido di rame). Con questo reattivo potrà scovrirsi 1/110000 di acido arsenioso.

L' *acido idro-solforico*, ossia idrogeno solforato, dovrà produrvi un precipitato giallo di solfuro di arsenico, anche se vi fosse solamènte 1/10000 di ossido di arsenico sciolto nell' acqua. Questo solfuro poi disseccato, si mescola alla potassa, si riscalda sino al rosso in un tubo chiuso stretto e lungo, e così potrà colla sua scomposizione vedersi se dopo essersi unito il solfo alla potassa, l' arsenico metallico si sublima.

L' *idro-solfato di potassa* o di ammoniaca versato nel liquido reso appena acido che tiene l' arsenico in soluzione, formerà un precipitato giallo che è lo stesso del precedente. In questo sperimento, l' acido si aggiunge per mettere a nudo il gas idrogeno solforato, il quale poi reagendo su l' ossido di arsenico, il suo ossigeno si combinerà all' idrogeno per formare l' acqua e lo zolfo all' arsenico.

La soluzione rossa di camaleonte minerale, versata nel liquido che contiene una piccolissima quantità di ossido di arsenico, acquista un color giallo. Il camaleonte minerale contenendo l' acido manganico, questo si scompone, l' eccesso del suo ossigeno cambia l' acido arsenioso in acido arsenico, il quale poi si combina all' ossido di manganese (1).

Il prussiato di potassa, l' albumina la gelatina lo zuccaro di latte, il picromele, e la resina della bile non intorbidano la soluzione di protossido di arsenico.

Tutte queste reazioni però non sono prodotte solo dall'a-

---

(1) Il sig. Wollaston ha proposto un mezzo ingegnoso per conoscere l' arsenico ne' casi di avvelenamento. Allorchè vi si trova in proporzioni molto esili, e che si potesse avere poca quantità di arsenito di potassa (386), si concentra, e si mette questo liquido sopra una lastra di vetro pulita, che poggia sopra un foglio di carta bianca, e vi si tirano delle linee in diversi sensi colla punte di un vetro tirato alla lampada, immergendola colla detta punta nella goccia di questo liquido. Con un altro tubo di vetro anche tirato alla lampada si applica su queste linee separatamente qualche goccia di uno de' reagenti descritti, ed i cambiamenti di colore ivi citati saranno subito visibili attraverso la lastra sul foglio di carta.

cido arsenioso; così p. e. l'acido fosforico, che è contenuto nelle materie animali, dà similmente un precipitato giallognolo col nitrato di argento, ed il solfato di rame ammoniacale produce egualmente un precipitato verde nella decozione di caffè e di molte altre sostanze vegetali. Quando però questi precipitati sono in quantità da poterli raccogliere, e sottoporli ad altri sperimenti, come quelli descritti nel processo di Berzelius, per operarne la riduzione dell' arsenico, debbono considerarsi egualmente esatti, e l' idrogeno solforato deve considerarsi come il migliore ed il più sensibile reattivo per iscovrire l' arsenico, previe la precauzioni di sopra descritte, e gli sperimenti decisivi da eseguirsi sul solfuro di arsenico che questo gas produce.

La riduzione dell' arsenico metallico, quando la quantità è molto tenue, è la sola pruova certa della presenza dell' arsenico, poichè l'odore di aglio e gli altri caratteri descritti, possono facilmente travndersi dalle persone poco abituate in simili saggi analitici; e niun medico o chimico dovrebbe intraprendere, o addossarsi un tale incarico, se non quando, per dare francamente una ontestazione legale a tutt' i saggi mercè i quali ha potuto dedursi la presenza dell' arsenico, abbiano essi stessi assistiti all' estrazione delle materie contenute nello stomaco, nell' esofago, e nel canale digestivo della persona morta, o che vi siano state presenti persone di cui poco può dubitarsi su la lealtà delle loro asserzioni.

670 Quando poi con questi mezzi non si è pervenuto a scovrire l' arsenico, fa duopo portare queste indagini su lo stomaco e sul canale digestivo, che saranno stati, dopo l'*autopsia*, conservati nell' alcool.

Allora si riducono in pezzi questi visceri, e si fanno bollire coll' acqua distillata per lo spazio di un ora. Si decanta il liquido, se ne saggia un poco col solfato di rame ammoniacale, col nitrato di argento, coll' acido idrosolforico e col camaleonte minerale rosso, ed osservandovi i cambiamenti precedentemente descritti, potrà decidersi che la soluzione contiene il protossido di arsenico; e per comprovarlo, si aggiunga a questa soluzione la potassa, si svapori a secchezza, e si calcini la massa colla polvere di carbone in un tubo chiuso stretto e lungo, per ottenerne l' arsenico metallico.

Se le materie contengono il solfuro di arsenico, il quale ha potuto resultare dalla scomposizione del protossido per mezzo de' solfuri alcalini, qualora fossero stati somministi-

strati all' individuo prima di morire, come controveleni, bisognerà allora raccogliere questo solfuro nel deposito, comechè insolubile, e trattarlo colla potassa, calcinandolo nel solito tubo per ottenerne l' arsenico metallico.

671. I controveleni finora proposti da' sigg. Navier, Renault ed altri, secondo ho osservato il sig. Orfila, non sono di alcun vantaggio. Essi han fatto uso de' solfuri alcalini, ma ecco i resultamenti rapportati dal detto autore.

Ad un cane furono injettati nello stomaco per mezzo di un tubo elastico dieci acini di ossido di bianco di arsenico sciolto nell' acqua, che teneva in soluzione l' idro-solfuro di potassa. Dodici a 15 minuti dopo i vomiti furono violenti, e si credè che il veleno fosse stato interamente espulso dallo stomaco, ma dopo poco tempo i sintomi dell' avvelenamento ebbero luogo un'altra volta, e l' animale morì dopo quattro ore.

Il solfuro di calce offrì gli stessi fenomeni.

L'idrogeno solforato sciolto nell' acqua, produsse de' vantaggi quando il veleno era somministrato sciolto, ma non avveniva lo stesso allorchè davasi allo stato solido.

Così, ad un cane furono injettati al solito 4 grani di protossido di arsenico sciolto in once 14 di acqua satura d' idrogeno solforato. L' animale non soffrì che pochi sconcerti nello stomaco, e dopo tre giorni era ristabilito. Questa dose dell' ossido di arsenico fu avvanzata fino a 10 acini, ed i resultamenti furono sempre li stessi.

Da queste sperienze potè dedursi, che il nuovo composto formato dall' idrogeno solforato e l' ossido di arsenico, cioè il *solfuro giallo di arsenico* (orpimento), può essere somministrato alla dose di più acini senza che produca de' cattivi effetti; ma se l' ossido di arsenico trovasi solido nello stomaco, come spesso avviene che si somministra in polvere, allora l' acqua satura di acido idro-solforico non produce alcun vantaggio.

Infatti, ad un cane furono introdotti nello stomaco otto acini di protossido di arsenico ridotto in polvere, e 14 once di acqua satura d' idrogeno solforato. I sintomi dell' avvelenamento ebbero luogo e l' animale spirò dopo dodici ore.

Da questi fatti il signor Orfila conchiuse che non vi sono controveleni per l' arsenico, e bisogna ricorrere ad altri mezzi che si apprendono dalla medicina (1).

---

(1) Gli emetici sono indicati ne' primi periodi dell' avvelenamento;

Perossido di arsenico, o acido arsenico.

672. Schéele conobbe la prima volta questo composto e lo chiamò *acido arsenico* (1). Egli l'ottenne distillando sino a secchezza un miscuglio di 1 parte di protossido di arsenico ridotto in polvere fina, 4 parti di acido nitrico a 33°, o 34° dell'areometro di Beaumé, e 2 parti di acido idro-clorico concentrato. Allorchè quasi tutto il liquido è passato alla distillazione ed il miscuglio ha preso la consistenza sciropposa, si passa in una capsola di porcellana, si riscalda la massa finchè diviene quasi rovente, e raffreddata si conserva in bocce ben chiuse. In questa operazione gli acidi nitrico ed idro-clorico sono in parte scomposti, l'ossigeno del primo si porta su l'ossido di arsenico e lo acidifica maggiormente, e combinato ad un poco d'idrogeno del secondo forma l'acqua: l'acido nitroso ed il cloro verranno sviluppati allo stato di gas.

Quest'acido è bianco, più solubile e più venefico del protossido. Il suo sapore è molto caustico; arrossa fortemente le tinture blò de' vegetali, meno quella dell'indaco. Esposto al fuoco si fonde e si vetrifica; ma un calore più forte può scomporlo separandone l'ossigeno, ed il protossido si volatilizza. Il carbone lo riduce in arsenico metallico. Esposto all'aria diviene deliquescente, ed è perciò difficile ad averlo cristallizzato. Non agisce su l'ossigeno puro, nè anche su quello dell'aria. Sciolto nell'acqua forma l'acido arsenico liquido, che è scomposto dall'idrogeno solforato come l'acido arsenioso, formandosi acqua e solfuro di arsenico (§. 680).

Composizione.

Il signor Berzelius dietro varie sperienze intraprese per conoscere la composizione di quest'acido, lo trovò formato da 100 di arsenico e da 51,428 di ossigeno; ma poichè egli considerava il protossido composto da 100 del primo e 31,89 del secondo, così in un altra analisi conobbe che quest'a-

---

ma se il vomito prodotto dallo stesso arsenico comincia ad aver luogo, allora può secondarsi con larghe ed abbondanti bibite di latte, acqua tiepida, olio di ulive ec.

Se potranno aversi degl' indizii che il veleno sia passato nel tubo intestinale, i lavativi con le sostanze indicate saranno molto opportuni. Allorchè poi i sintomi dell'avvelenamento vanno a mancare e che si è certo che l'arsenico è stato rigettato, si daranno i corroboranti ed i leggieri stomachici.

(1) Schéele Mém. 1, pag. 120.

cido contensva sopra 100 di metallo 53,139 di ossigeno; sperienze che coincidono con quelle de' signori Bucholz e Proust. (*Ann. de chim. LXX, pag. 15; et Ann. de chim. et de phys. t. V, pag. 179*).

Quest' acido non ha usi. Si combina a molti ossidi metallici e forma degli *arseniati* che conosceremo nel trattato de' sali.

Cloruro di arsenico.

673. Si conosce un solo composto di cloro ed arsenico. Questo cloruro, che chiamavasi *butirro di arsenico*, può ottenersi, o gittando l'arsenico in polvere nel gas cloro, perchè esso brucia spontaneamente e si cambia in cloruro; ovvero distillando un miscuglio di una parte di arsenico e sei parti di percloruro di mercurio (sublimato corrosivo) ridotti in polvere e mescolati insieme.

Il cloruro di arsenico è un liquido pesante e scolorato; ha una consistenza oleosa; è molto volatile; scompone l'acqua, allorchè è in poca quantità, e si cambia in acido idro-clorico e protossido di arsenico; solubile; ma se la quantità dell'acqua è più grande, si precipita quasi tutto il protossido di arsenico.

Esso scioglie a caldo il fosforo, lo zolfo, molte resine, ec. che lascia poi precipitare col raffreddamento. Il signor John Davy lo ha trovato formato da 2 atomi di arsenico e 3 atomi di cloro, o da 4,75 del primo e 7,125 dell' ultimo. La sua composizione si crede che corrisponda all' acido arsenioso.

Proto-bromuro di arsenico.

674 Mettendo l' arsenico in contatto del bromo, le due sostanze si combinano con isviluppo di luce. Questo bromuro si ottiene aggiugnendo a poco a poco l' arsenico in polvere sul bromo, sino a che una novella dose di bromo non produce più deflagrazione, distillando dopo la massa. Il bromuro passa nel recipiente sotto forma di un liquido scolorato, o tinto appena di giallo, il quale poi cristallizza nello stesso recipiente.

Questo bromuro è solido a +20°, diviene liquido da +20° a +25° ed entra in ebollizione a +220°. Ridotto in vapori cristallizza in lunghi prismi dopo il suo raffreddamento. Esposto all'aria spande pochi vapori, ma ne attira leggiermente l'umido. Una grande quantità di acqua lo scompone, e lo cambia in acido arsenioso ed acido idro-bromico che resta in soluzione (Scrullas).

Ioduro di arsenico.

675. Riscaldando il iodio con l'arsenico, le due sostanze si combinano facilmente e senza sviluppo di calorico, come ha osservato Ruhland. Questo ioduro è rosso di porpora carico, ha le proprietà acide, si scioglie nell'acqua, e la soluzione non è intorbidata dalla potassa, ciò che dà luogo a credere che questo ioduro scomponendo l'acqua formi acido arsenico ed acido idro-iodico, i quali poi danno origine a due sali distinti con la potassa che sono solubili. Il nitrato di argento scompone la soluzione nell'acqua di questo ioduro, formandovi un precipitato giallognolo di arsenito di argento. (*Ruhland; Schweigger's Journal, XI, 140*).

Proto-fluoruro di arsenico.

676. Distillando un mescuglio di acido arsenioso, fluoruro di calcio ed acido solforico, passa nel recipiente un liquido fumante e scolorato che è il proto-fluoruro di arsenico, il quale posto in contatto dell'acqua si muta in acido arsenioso ed acido idro-fluo-arsenioso. Questo fluoruro si scompone anche in contatto del vetro, e compiutamente, sviluppandosi l'acido fluo-silicico, o il fluoruro di silicio, e l'acido arsenioso rimane per residuo. Il suo peso specifico è 2,73 (Unverdorben).

677. Non si è combinato ancora l'arsenico al carbonio ed all'azoto. Si unisce però facilmente all'idrogeno e forma due composti distinti, l'*idruro di arsenico* cioè, ed il *gas idrogeno arsenicato.*

Idruro di arsenico.

678. I signori Davy, Gay-Lussac e Thénard esaminarono contemporaneamente questo idruro. Si forma quando si mette in contatto dell'acqua l'arseniuro di potassio: l'acqua è scomposta, si forma protossido di potassio solubile (potassa), l'idrogeno si unisce all'arsenico e dà luogo ad una polvere bruna che è l'*idruro di arsenico.* Può anche ottenersi facendo immergere nell'acqua i due fili positivo e negativo di una pila posta in attività, adattando un pezzetto di arsenico al polo negativo. L'acqua verrà anche scomposta, l'ossigeno si porta nel polo positivo, e l'idrogeno anderà a combinarsi all'arsenico al polo negativo, formando l'idruro di arsenico che vedrà separarsi sotto l'aspetto di fiocchi bruni.

Quest'idruro è solido, ha color bruno rossiccio e non ha odore nè sapore. Riscaldato in una piccola campana piena di azoto, non è scomposto ad un calor rosso ciliegio, ma lo è probabilmente ad una temperatura più elevata. Alla

temperatura ordinaria non ha azione su l'ossigeno, se però viene riscaldato con una lampada ad alcool in un tubo ricurvo pieno di questo gas, si cambia in protossido di arsenico, si forma dell' acqua, e isviluppasi molto calorico e luce.

L' azione de' corpi combustibili su quest' idruro non è stata ancora bene esaminata. (*Recherches Physico-chimiques, t. 1, pag. 232.*).

Gas idrogeno arsenicato.

Istoria.

679. Schèele scovrì questo gas (1). Proust l' ottenne trattando diverse sostanze con lo stagno (2). Tromsdorf ne descrisse molte sue proprietà nel 1803 (3), ma Stromeyer ne fece dopo anche un esame più compiuto ed esatto. (*Journal de Phys. t. LXIX p. 147*).

Stato naturale ed estrazione.

Il gas idrogeno arsenicato non è stato trovato in natura. Si ottiene facendo fondere in un crogiuolo 3 parti di stagno in limatura mescolato con 1 parte di arsenico in polvere. L' arseniuro di stagno ottenuto ridotto in polvere si tratta con acido idro-clorico concentrato, riscaldando appena il miscuglio in un piccolo matraccio con tubo ricurvo. Il gas sarà sviluppato e potrà raccogliersi nell' acqua o sul mercurio. Si produce la scomposizione dell' acqua, contenuta nell' acido, si forma protossido di stagno che si unisce all' acido idro-clorico, e l' idrogeno si combina con l' arsenico.

Secondo Tromsdorf questo gas può anche ottenersi mescolando esattamente 4 parti di limatura di zinco ed 1 di arsenico in polvere, aggiugnendovi l' acido solforico allungato con due volte il suo peso di acqua. Il gas si sviluppa rapidamente anche alla temperatura ordinaria.

Il gas idrogeno arsenicato è senza colore, il suo odore è dispiacevole, non ha punto le proprietà degli acidi, non è atto alla combustione, ma brucia con fiamma azzurra allorchè viene acceso, e lascia deporre l' arsenico metallico. Il suo peso supercifico, allorchè è puro, è secondo Dumas,

---

(1) Mém. de chim. de Schéele, 1, 182.
(2) Ann. de chim. XXV, 215.
(3) Nicholson's Journ. V, 200.

2,695, e secondo Tromsdorf, quando è ottenuto dallo stagno arsenifero, varia da 0,500, a 0,5293. L' acqua non lo assorbe sensibilmente. Conservato in vasi asciutti ed esattamente chiusi non è punto alterato anche dopo molto tempo. Esposto ad un freddo di — 40, si condensa in un liquido simile all' etere, il quale si volatilizza appena viene in contatto dell' aria. La sua azione su l' ossigeno ha luogo solo a temp. alquanto elevata. Così mescolato sì all' ossigeno che all' aria, detona allorchè vi si scarica una scintilla elettrica, o che vi si mettà in contatto una candela accesa. Se però si adopera poco ossigeno, il solo idrogeno brucia e l' arsenico metallico si precipita; e quando si unisce 1 parte di questo gas con 5 parti di ossigeno, il mescuglio non più s' infiamma. Secondo Stromeyer 100 pollici cubici di questo gas ne domandano 51, 333 di ossigeno per mutarsi tutto in acqua ed acido arsenioso. Secondo Thenard poi bisogna adoperare il doppio di ossigeno del gas idrogeno arsenicato, affinchè la combustione sia compiuta; e se la quantità di quest' nltimo gas fosse in eccesso, allora si otterrebbe l' acqna ed un idrnro di arsenico solido.

L' acqua priva di aria non ha azione su questo gas, se però contiene l'aria, lo scompone lentamente e si forma l'idruro di arsenico che si attacca su le parieti de' vasi sotto forma di nna polvere scura. Riscaldando il suddetto gas in contatto con lo zolfo in una campana ricnrva sul smercio, si forma solfuro di arsenico solido e gas idrogeno solforato.

L' acido nitrico concentrato mescolato rapidamente a questo gas produce lo sviluppo di molti vapori rossi, seguiti da una detonazione accompagnata da fiamma.

Il potassio, il sodio e lo stagno riscaldati come lo zolfo in questo gas, lo scompongono, si appropriano dell' arsenico, col quale vi formano degli arseniuri, e ne separano l' idrogeno.

L' azione poi del cloro su questo gas è nna delle più straordinarie. Appena si fa passare qualche bolla di gas cloro nel gas idrogeno arsenicato, ha luogo su l' istante una infiammazione; si forma dell' acido idro-clorico e l' idruro di arsenico che si precipita sotto forma di densi vapori bruni. Questo gas non ha alcun uso.

L' azione dell' idrogeno arsenicato su l' economia animale è sommamente nociva. L' aria che ne contiene appena 0, 1 del volume è già micidiale. La morte dell' infelice Gehlen, che fu vittima del suo zelo per questa scienza n'è una pruova incontrastabile. Occupato egli in unione di Ruhland

sopra le ricerche dell' azione dell' arsenico su la potassa caustica, sviluppossi una piccola quantità di gas idrogeno arsenicato che Gehlen respirò appena. A capo di un ora, delle nausee, de' vomiti frequenti accompagnati da tremore e da una grande debolezza, si manifestarono, e quindi tali sintomi divennero a poco a poco sempre più spaventevoli. Niuno antidoto potè calmarli, e dopo il nono giorno lo sventurato Gehlen morì in mezzo a' più terribili dolori. (*Ann. de chim. t. XCV, pag. 110*).

Composizione. — Dopo l' analisi fatta da Stromeyer, trattando una quantità conosciuta di questo gas con l' acido nitrico, la sua composizione sarebbe rappresentata da 89,76 di metallo e 10,24 di gas idrogeno. Gay-Lussac e Thenard han trovato, che questo gas racchiude una quantità tale d'idrogeno che, quando l' arsenico è assorbito da altri metalli, il volume dell' idrogeno puro che resta è =1,4 di quello del gas idrogeno arsenicato. Infatti, riscaldando sino al rosso un eccesso di stagno in un tubo ricurvo sul mercurio pieno di questo gas, 100 volumi spogliati dall' arsenico che restò unito allo stagno, aumentarono sino a 140 volumi; dal che calcolando su la densità dell' idrogeno arsenicato, poterono dedurne che questo gas doveva esser composto da 100 di arsenico e 28,68 d' idrogeno in peso.

Solfuri di arsenico.

680. L' arsenico può combinarsi allo zolfo in varie proporzioni facendo fondere le due sostanze; o anche riscaldando insieme il perotossido di arsenico con lo zolfo. In quest'ultimo caso però si forma un poco di acido solforoso che si sviluppa in forma di gas.

Il sig. Berzelius ammette 5 sole combinazioni di arsenico e solfo a proporzioni definite, delle quali due si trovano in natura, cioè *l' orpimento ed il realgar*, e le altre tre sono il prodotto dell' arte. Nelle prime, cioè il solfuro ipo-arsenioso, il solfuro arsenioso, ed il solfuro di arsenico. Le altre due combinazioni, le quantità di solfo sono fra loro come i numeri 2, 3, e 5, ma nel sotto-solfuro, e nel persolfuro queste proporzioni di solfo non sono in un rapporto sì semplice.

1. *Solfuro bruno di arsenico* (sotto-solfuro).

Si ottiene facendo digerire il realgar in polvere nella soluzione di potassa caustica: si forma una polvere nera che inclina al bruno, la quale dopo lavata e prosciugata ha

color pulce. Distillata si scompone sublimandosi prima il solfuro di arsenico e poi l'arsenico metallico.

2. *Solfuro ipo-arsenioso*, che corrisponderebbe all'acido ipoarsenioso, (*realgar*).

Trovasi questo solfuro a Saint-Gotard in Transilvania, ed esiste anche sopra i pezzi di *orpimento*, ed in bellissimi cristalli color di rubino in vicinanza de' vulcani, come è quello della solfatura vicino Napoli ec. Ma il più sovente è in masse compatte, bacillari. Il suo colore varia dal rosso di rubino al rosso arancio. È insolubile nell'acqua, non ha nè sapore nè odore. È più fusibile che l'arsenico e l'orpimento, ed è come quest'ultimo scomposto dal fuoco. Il suo peso specifico e 4,3384 ed è composto secondo Laugier da 100 di arsenico e 43,73 di solfo, proporzione che Berzelius porta a 41,85. Siccome questo solfuro corrisponde al protossido di arsenico (arsenico bianco), così Thenard lo considera, dopo la composizione del protossido in 100 di arsenico e 32,28 di ossigeno, come composte da 64,95 di solfo sopra 100 di arsenico; proporzione che è troppo alta in rapporto a quella ottenuta da' due chimici precedenti.

Il sig. Laugier ha provato che il solfuro di arsenico artificiale che si ottiene facendo sublimare un miscuglio di zolfo ed arsenico, sia che si adoperi un eccesso di arsenico, o di solfo, il solfuro contiene costantemente sopra 100 di metallo 71,89 di solfo. Berzellius però crede il contrario, che cioè questo solfuro deve prepararsi adoperando un eccesso di solfo, e può anche ottenersi facendo fondere un mescuglio di arsenico bianco e solfo. Il solfuro ottenuto essendo puro, si ha in masse trasparenti e di un bel rosso di rubino (rubino arsenicale), e può distillarsi senza che si scomponga.

Il realgar si usa spesso come colore nella pittura. Esso serve a fare il *fuoco indiano bianco*, il quale si compone con 24 parti di nitro, 7 di fiori di solfo e 2 di realgar. Questo fuoco è perfettamente scolorato e spande molta luce, in modo che un cilindro di 10 pollici di diametro che ne fosse ripieno, acceso a lido di mare, la luce sarebbe veduta a 40 leghe marine lontane dalla costa. Si usa anche a' teatri, in vece delle fiamme di bengala, allorchè vuol prodursi un maggiore effetto.

Solfuro arsenioso (orpimento).

3.° Questo solfuro corrisponde al protossido di arsenico o acido arsenioso (arsenico bianco). Trovasi nativo in masse che si compongono di tante lamine sottilissime e flessibili, soprap-

poste le une alle altre, di un bel colore giallo di oro e molto splendenti; ma il più sovente si rinviene oolitico, granulare e compatto, e di rado in cristalli. Esiste così in Ungheria, nella Moldavia, nella Transilvania, ad Halapos; nella Vallachia, in altri luoghi di Oriente, ed in vicinanza de' vulcani, come nella solfatara vicino Napoli ec., ma allora è in quantità appena sensibili. Non ha odore, nè sapore; è insolubile nell' acqua, si fonde prima dell' arsenico e si rappiglia in una massa fragile di color giallo-arancio. Se poi riscaldasi maggiormente può anche distillarsi. Assorbe l' ossigeno ad una temperatura alquanto elevata e si cambia in acido solforoso ed acido arsenioso. Il suo peso specifico è 3,45, ed è composto secondo Laugier, da 100 di arsenico e 61,65 di solfo; proporzione che Thénard porta a 64,96.

Può anche aversi questo solfuro facendo passare una corrente di gas idrogeno solforato in una soluzione di protossido di arsenico fatta nell' acido idro-clorico, o scomponendo una soluzione di arsenito di potassa con un altra d' idrosolfato di ammoniaca, ovvero di potassa o di soda, aggiugnendovi dopo un poco di acido idro-clorico allungato per facilitare la scomposizione dell' idrosolfato e sviluppare maggior quantità d' idrogeno solforato. In questa operazione formasi acqua coll' idrogeno dell' idrosolfato e coll' ossigeno dell' acido arsenioso, ed un solfuro giallo che si precipita. Così ottenuto, contiene secondo Thénard, sopra 100 di arsenico, 64,56 di solfo.

Vi sono de' chimici che non ammettono alcuna differenza fra l' orpimento ed il realgar, poichè secondo ha osservato Proust, riscaldando l' orpimento finchè si fonde, prende il colore del realgar senza che sviluppasi alcuna sostanza gassosa; ma le analisi fatte da altri chimici portano ad ammettere il contrario.

Usi. — L' orpimento si usa il più sovente nella pittura. Esso entra nella composizione del *rusma* degli Orientali, o *depilatorio di Plenck*, che secondo questo autore si compone con 12 parti di buona calce viva, 1 di amido e 2 di orpimento, impastando il mescuglio con acqua nell'atto di applicarlo. La dose dell' orpimento deve variare secondo l' età, o la durezza de' peli; il mescuglio indicato è abbastanza attivo, ma volendolo anche dippiù, si adoperano 3 once di orpimento sopra 15 once di calce.

Avvi ancora un altro *rusma* di maggiore attività, il quale si ottiene facendo bollire in un liscivio alcalino forte 2 once

di calce viva e mezz'oncia di orpimento o realgar. Per conoscere la sua forza, vi si bagna una piuma, e quando applicato sul pelo questo cade, il rusma è buono. Per adoperarlo se ne bagnano le parti da cui vuol togliersi i peli, e dopo si lava con acqua tiepida. Deve però usarsi ogni circospezione nella sua applicazione, perchè laddove questo depilatorio fosse di una più grande causticità, potrebbe attaccare il tessuto della cute nello stesso tempo che i peli.

Il primo che è il più sicuro, si applica nel modo seguente: si umetta prima con acqua tiepida la parte della cute da cui vogliono togliersi i peli, vi si mette la pasta indicata alquanto molle, e vi si lascia per alquanti minuti, avendo cura di mantenerla umettata con acqua per impedire che si secchi troppo prontamente. Quando si vede che togliendo un poco della pasta i peli si distaccano facilmente, allora si porta via quest'ultima con l'acqua tiepida e si lava la parte.

Atteso quanto abbiamo precedentemente esposto su l'azione venefica delle paste arsenicali al §. 663, bisogna guardarsi dall'applicare il rusma su le parti della cute ove vi fosse la più piccola ulcerazione, e non usarlo che su le parti perfettamente sane.

Solfuro di arsenico.

4. Questo solfuro corrisponde all'acido arsenico. Si ottiene precipitando una soluzione un poco concentrata di acido arsenico coll'idrogeno solforato, o scomponendo con lo stesso gas la soluzione anche concentrata di arseniato di potassa. Il precipitato è quasi simile all'orpimento, ma un poco più chiaro; è meno fusibile che il solfo, e fuso prende un colore più carico e rossiccio. Sublimato, non si scompone, ma si rappiglia in una massa fusa di color rosso-bruno la quale raffreddata diviene trasparente e di una debole tinta giallo-rossiccia. Fatto bollire avanti di fonderlo, con alcool, perde una parte di solfo che cristallizza col raffreddamento, ed il solfuro prende un colore più carico. Posto ancora umido, o appena precipitato, su la carta di tornasole su la quale si fa arrivare il vapore dell'acqua bollente, la muta in rosso, fenomeno che ha luogo similmente se facciasi bollire nella tintura di tornasole allungata, ma col raffreddamento il suo colore torna al blù. L'ammoniaca, la potassa, la soda, e gl'idrati delle terre alcaline, lo sciolgono, sviluppandone con effervescenza l'idrogeno solforato prodotto da' solfuri formati che scompongono l'acqua; fatto poi bollire con i carbonati ed i bi-carbonati, l'acido car-

bonico viene discacciato; soprattutto se le soluzioni sono più concentrate. Esso è composto da 43,31 parti di arsenico, e da 51,69 di solfo, o da 100 di metallo e 106,91 di solfo. (Berzelius).

Per-solfuro di arsenico.

5. Precipitando con l'alcool una soluzione neutra di solfo-arseniato di potassa o di soda, filtrando il liquido, e distillandone la metà o i due terzi dell'alcool, il liquore dà col raffreddamento lento de' gruppi di laminette cristalline gialle e brillanti, che son formate dal persolfuro di arsenico che sovente riempiono intieramente il liquido, ancorchè la loro quantità in peso fosse poco sensibile. Queste laminette cristalline contengono sempre un poco di solfuro di potassa o di soda, e si fondono come lo zolfo. Il liquore da cui si è separato questo persolfuro dà con una lenta svaporazione un altro solfuro meno carico di solfo, e di color rosso, probabilmente della natura del realgar.

Seleniuro di Arsenico.

681. Gittando l'arsenico nel selenio fuso, e riscaldando il miscuglio finchè cessa lo sviluppo di una delle due sostanze in eccesso, si otterrà una massa nera molto fusibile, che è il seleniuro di arsenico. Questa massa bolle ad un calor rosso, e distillata dà un composto che sembra essere un *perseleniuro di arsenico.* L'ebollizione però dura per poco, e se quando la massa è divenuta incandescente ed in una fusione tranquilla, s'innalzi la temperatura fino al calor bianco, la sostanza che si sublima, appena raffreddata diviene nera, e presenta l'aspetto e la frattura del vetro.

Azione dell' arsenico su i metalli.

682. Le combinazioni dell' arsenico co' metalli sono state lungamente distinte col nome di *leghe*, ma ora questi composti vengono considerati analoghi a quelli che il solfo, il iodio, il cloro, e gli altri corpi ossigenabili non metallici formano co' metalli, ed in conseguenza non sarebbero altra cosa che *arseniuri metallici.* (§. 663.)

Degli arseniuri metallici.

683. Gli arseniuri metallici non sono stati ancora esattamente esaminati. Si sa solo che l'arsenico agisce su i metalli come il fosforo, e che gli arseniuri possono ottenersi come i fosfuri (§. 473), e molti corrispondono anche a' solfuri metallici. Così essi possono aversi trattando, 1.° direttamente i metalli coll'arsenico, 2.° coll'acido arsenioso e col carbone, 3.° molte soluzioni metalliche coll'idrogeno arseni-

cato, 4.° gli ossidi metallici coll'arsenico, come si preparano i *cloruri* (§. 519). In questo modo Gay-Lussac è pervenuto a proccurarsi il seleniuro di bario, facendo cioè passare l'arsenico in vapori sul protossido di bario (barite) riscaldato al rosso e contenuto in un tubo di porcellana.

Gli arseniuri esposti al fuoco sono per la maggior parte scomposti colla sola azione del calorico. L'ossigeno dell'aria cambia l'arsenico in acido arsenico, ed il metallo se è facilmente ossidabile a quella temperatura, si ossida e ne resulta un arsenito o arseniato. Il cloro, il bromo ed il iodio, anche scompongono gli arseniuri, ed il metallo è cambiato in *cloruro*, *bromuro* ec.

Anche il solfo ed il selenio probabilmente si comportano su l'arsenico alla stessa maniera che i precedenti. L'azione dell'arsenico su gli altri corpi semplici non è esattamente conosciuta.

Tutti gli arseniuri sono insolubili nell'acqua, e quelli di potassio, di sodio e di litio solamente scompongono questo liquido, ne sviluppano l'idrogeno arsenicato, e si produce probabilmente un arseniato con l'ossigeno e l'altra parte di arsenico, che non si è unita all'idrogeno. Gli acidi allungati producono anche con più energia lo sviluppo dell'idrogeno arsenicato ne' seleniuri de' metalli delle due prime sezioni, ma gli acidi concentrati poi vi agiscono come su l'arsenico ed i metalli separatamente.

Arseniuro di potassio.

684. La combinazione del potassio coll'arsenico si ottiene riscaldando ad un calor rosso le due sostanze in una piccola campana ricurva sul mercurio piena di azoto: si produce lo sviluppo di molto calorico e luce, ed il seleniuro, che si considerava come una lega de'due metalli, è solido, ha poco splendore metallico, ed ha colore bruno-marrone. Posto in contatto coll'acqua la scompone, il potassio si ossida, e l'arsenio si unisce all'idrogeno formandovi l'idruro di arsenico il quale si precipita in fiocchi scuri. (Gay-Lussac e Thénard, *Recherches physico-chimiques*, *I*, 224).

Arseniuro di sodio.

685. Si ottiene come quello di potassio, adoperando 1 parte di sodio e 3 di arsenico. Ha color bianco bigiccio, con frattura granellosa; si altera all'aria, assorbendone l'acqua che scompone e si cambia, come il seleniuro di potassio, in protossido di sodio ed idruro di arsenico. Adoperando poi 2 di sodio ed 1 di arsenico, il composto ha

color bruno con aspetto terroso, ed agisce su l'aria e su l'acqua come il precedente.

Arseniuro di alluminio.

686. Si ottiene riscaldando al rosso i due metalli. La combinazione ha luogo anche con isviluppo di calorico e luce, ed il seleniuro è solido, ha l'aspetto di una massa polverolenta di color grigio carico, che diviene alquanto lucida collo strofinio, ed esala all'aria un debole odore di gas idrogeno arsenicato, il quale è più sensibile allorchè si mette in contatto coll'acqua, soprattutto se questa è calda.

Arseniuro di glucinio.

687. Si ottiene come il precedente, e ne ha le stesse proprietà. Il suo colore è grigio meno scuro.

Arseniuro di zinco.

688. Riscaldando fortemente in una piccola storta un miscuglio di 4 parti di zinco e due di acido arsenioso, si avrà un composto di arsenico e zinco, ed ossido di zinco che si separa.

Arseniuro di ferro.

689. Trovasi nella natura ora disseminato nelle rocce di granito, di schisto, e di serpentino, come è quello di Boston negli Stati-Uniti d'America; a Reichenstein, in Silesia; o ne' filoni pietrosi che li traversano, come sono i filoni di quarzo di Flaviac, Ardeche; ed ora negli ammassi e filoni metalliferi di diversa natura, principalmente nelle miniere di stagno di Ehrenfriedersdorf, di Altenberg, in Sassonia, Schlakenwald, Zinwald in Boemia ec.

Questo arseniuro può formarsi facendo fondere due parti di ferro ed una di arsenico in un crogiuolo chiuso. Il composto ottenuto è bianco, fragile, più fusibile che il ferro, capace di cristallizzare e non ha azione su l'ago calamitato. Il *mispikel* non è che l'unione dell'arsenico col ferro. (§. 661).

Arseniuro di stagno.

690. Questo arseniuro ottenuto con 3 parti di stagno ed $1\frac{1}{2}$ di arsenico, per mezzo della fusione delle due sostanze in un crogiuolo coverto, è bianco, molto brillante, fragilissimo, più fusibile che l'arsenico, ma meno dello stagno. Si scompone col fuoco, assorbe l'ossigeno dell'aria, ed i due metalli passano allo stato di ossidi. Esso serve a preparare il gas idrogeno arsenicato.

Del Moliddeno.

Istoria.

691. Prima del 1778 si conosceva una miniera di *solfuro di moliddeno* detta *miniera di piombo*, che Cronstedt chiamò *moliddeno* dal greco *molibdoena*, che era il nome della piombaggine, credendola un metallo particolare. Schéele però fu il primo a distinguerla della piombaggine. Qwist ne fece dopo un esame più esteso (1); e nell'analisi di questo solfuro fatta da Schéele, avendone ottenuto lo zolfo ed una polvere bianca che possedeva le proprietà degli acidi, la chiamò *acido moliddico* (2). Ma Hielm, chimico svedese, dopo l'invito di Bergman il quale era persuaso che questa polvere racchiudesse una sostanza metallica particolare, ne ottenne il primo nel 1782 la sua riduzione, trattandola col carbone ad una temperatura elevatissima (3). In seguito i sigg. Pelletier (4), Heyer (5), Hatchett (6), e soprattutto Bucholz (7), ne fecero conoscere i suoi composti ed altre sue più importanti proprietà.

Stato naturale ed estrazione.

Il moliddeno non si è trovato ancora nativo. Esiste unito all'ossigeno, ed al piombo allo stato di moliddato di piombo, ma più abbondantemente in quello di *solfuro* che ha l'apparenza della piombaggine, formando delle giaciture particolari a sè solo, che sono anche isolate dagli altri minerali. Esso appartiene in generale alle rocce antiche, e forma de' piccoli ammassi nel granito e nello schisto micaceo, ove si trova disseminato, come lo è quello delle Alpi del Delfinato, della Savoja, del Piemonte, o del Tirolo; a' Pirenei, in Boemia, ec. Trovasi ancora, ma in piccole quantità, negli ammassi metalliferi, e particolarmente in quelli di stagno, ad Altenberg, Zinwald, Schneeberg, Geyer in Sassonia, Cornwall, e di rado nelle miniere di rame piritoso. Esso è tenero, trattabile, quasi duttile, scrivente,

---

(1) Mém. de Schéele, 1, p. 240, traduct. franc.
(2) Idem pag. 236.
(3) Journ. de Phys. 1789, et sciagrafie de Bergman, trad. angl. p. 19.
(4) Journ. de Phys. 1785.
(5) Ann. de Crell., 1787, tom. 11.
(6) Transact. Philos. 1796, pag. 285.
(7) Gehlen's Journ. IV pag. 398.

di color grigio di-piombo-rossiccio e splendissimo. Il suo peso specifico è 4,667.

Si ottiene il moliddeno trattando il suo solfuro con l'acido nitrico bollente onde acidificare lo zolfo ed il moliddeno, e la polvere residua che è l'ossido di moliddeno, si unisce al carbone e si espone in un crogiuolo di Hesse alla temperatura la più elevata.

Il moliddeno è di un bianco che rassomiglia all'argento matto, ed è suscettivo di esser pulito e divenire così più brillante. Esso è fragile, ma può un poco appianarsi sotto il martello prima di fendersi. Non è stato ancora ottenuto in uno stato di fusione perfetta, a cagione dell'alta temperattura che può sopportare, e per conseguenza il suo colore sovente non è uguale in tutta la massa, e spesso nella frattura, o nell'interno è grigio. Il suo peso specifico è secondo Bucholz, di 8,615 ad 8,636, e secondo Hielm di 7,400. (*Gehlen's Journ. IV 618*).

Siccome lo stato della sua più o meno grande coesione per gli usi chimici è indifferente, così può aversi più facilmente in polvere, riducendo l'ossido in un tubo di porcellana riscaldato al rosso bianco, per mezzo di una corrente d'idrogeno, precedentemente disseccato sul cloruro di calcio. In questo stato il moliddeno ha l'aspetto di una polvere metallica di un color grigio di cenere, che è suscettiva di pulitura; conduce l'elettricità, e non è punto alterato dall'aria, come anche non lo è allorchè il metallo è stato ottenuto col carbone.

Riscaldando il moliddeno in polvere in contatto dell'aria sino al rosso nascente, passa allo stato di ossido bruno; e quando, come ha osservato Bucholz, si sostiene il calore per lungo tempo al rosso bruno, finisce col divenire blù. Ad una temp. poi più elevata brucia senza fiamma e senza fumo, e depone l'acido moliddico cristallizzato. L'acido solforico allungato, e l'acido idrofluorico, non hanno azione sul moliddeno. L'acido solforico concentrato però le attacca, sviluppandosi l'acido solforoso, e formandosi una massa bruna. L'acido nitrico allorchè è in eccesso, lo acidifica compiutamente, ma se è in quantità minore l'ossida e vi forma il nitrato di moliddeno.

Ossidi di moliddeno.

692. Si conoscono tre ossidi di moliddeno, due de' quali sono dotati delle proprietà degli acidi.

Protossido di molibdeno.

963. Si calcina ad un fuoco di fucina il molibdato di ammoniaca (composto di acido molibdico, ed ammoniaca), posto in un crogiuolo, e coverto con polvere di carbone. L'ossido che si trova nel fondo del crogiuolo ha un color bruno ramoso con apparenza cristallina. Quest' ossido non forma sali combinandosi agli acidi. Il suo peso specifico è 5,666 (*Bucholz*).

Il protossido di molibdeno non è stato ancora analizzato, ma Thomson lo crede formato da 100 di metallo e 16,6 di ossigeno.

Deutossido, o acido molibdoso.

694. Si ottiene quest' ossido triturando nell'acqua bollente un miscuglio di 1 parte di molibdeno in polvere e 2 di acido molibdico finchè diviene blò, ed il tutto sia sciolto. Si filtra la soluzione e si svapora a secchezza ad un calore che non eccede i 50° centig.: l'ossido rimane allo stato di una polvere fina e di color blò.

Quest' ossido cambia in rosso la tintura di tornasole, è solubile nell' acqua più dell' acido molibdico, forma dei sali con le basi salificabili, ed è composto secondo Bucholz da 100 di metallo e 33,511 di ossigeno.

Perossido, o acido molibdico.

695. Questo perossido fu ottenuto la prima volta da Schèele facendo torrefare il solfuro nativo di molibdeno, e quindi trattendolo con l'acido nitrico a caldo. Il molibdeno scompone quest' acido, si appropria dell' ossigeno e passa allo stato di perossido. Si sviluppa del gas nitroso e gas azoto, si forma dell' acido solforico, ed il perossido, o acido molibdico, essendo insolubile ne' due acidi indicati si precipita sotto forma di una polvere bianca, la quale si lava per averlo puro.

Bucholz ottiene anche quest' acido con un processo più facile, il quale consiste nel torrefare il solfuro di molibdeno rimovendolo continuamente. Con questa operazione lo zolfo si acidifica e passa in acido solforoso che si volatilizza, ed il molibdeno in acido molibdico. Si tratta allora quest' acido con la potassa; si forma un molibdato di potassa solubile il quale si scompone con acido solforico, nitrico, o idro-clorico, ed il precipitato che è l' acido molibdico appena solubile nell'acqua, si lava e si prosciuga. Se il solfuro torrefatto contiene qualche poco di solfuro di molibdeno, verrà separato dalla potassa che non lo scioglie affatto.

Proprietà.

L'acido moliddico ha color bianco-grigio; non ha quasi sapore altera appena il tornosole, ed il suo peso specifico è 3,46 (*Thomson*).

Riscaldato quest' acido in vasi chiusi si fonde e cristallizza col raffreddamento; se poi l' operazione si fa in vasi aperti, si vaporizza, ed il suo vapore condensato su di un corpo freddo, apparisce in lamine giallicce e brillanti. Molti metalli, come lo zinco e lo stagno particolarmente, lo scompongono allorchè trovasi sciolto nell' acqua, e lo cambiano in acido moliddoso blò. L'acqua lo scioglie in piccola quantità, che lascia poi separare sotto forma di una polvere bianca mercè la sua svaporazione.

Bucholz trattando il moliddeno con l' acido nitrico per cambiarlo in acido moliddico, lo ha trovato composto di 100 di metallo e 49,92 di ossigeno, proporzione che coincide con quella di Berzelius, dedotta dalla composizione del moliddato di piombo. (*Ann. de chim., tom. LXXX et Annals of Philosophy. III, 101*).

Solfuro di moliddeno.

696. Si trova nella miniera creduta prima moliddeno, esaminata da Schéele. Può anche ottenersi distillando insieme 1 parte di acido moliddico e 5 di zolfo.

Questo solfuro è grigio, si scompone col calore e si cambia in acido moliddico. Il solfuro nativo si trova sempre in lamine flessibili di color grigio e splendenti; ha molta simiglianza con la piombaggine, e lascia come questa delle tracce scure su la carta, ma si distinguono dalla prima perchè il colore tende al verde. §. 691. Esso contiene secondo Bucholz 60 di metallo e 40 di zolfo.

Fosfuro di moliddeno.

697. Questo fosfuro è stato ottenuto da Pellettier, ma non si conoscono le sue qualità particolari. (*Ann. de chim. XIII, 137*).

Lega di moliddeno e di manganese.

698. Fondendo insieme parti eguali di manganese e di moliddeno, si ottiene un globetto metallico irregolare, infusibile al cannello, il quale dopo torrefatto è capace di colorare il borace. (*Crell's Ann. III, 363*).

Lega di moliddeno e Zinco.

699. La facile volatilità dello zinco impedisce che possa ottenersi la lega de'due metalli. Facendo però riscaldare fortemente parti eguali delle due sostanze in un crogiuolo chiuso, si ottiene una massa nera quasi allo stato di polvere.

Lega di moliddeno e ferro.

700. Parti eguali di ferro e moliddeno fussi insieme, danno una lega fragile di color grigio bluastro e di una durezza grandissima, la quale si fonde al cannello, senza mandar fuori scintille; ma 2 parti di moliddeno, ed 1 di ferro, somministrano una lega infusibile al cannello, ed attirabile dalla calamita. Fra tutt' i metalli, il ferro sembra che si unisca più facilmente al moliddeno.

Lega di moliddeno e Stagno.

701. Parti eguali di molliddeno e stagno producono una massa di color grigio-nericcio, fragile e molle. Crescendo la porzione dello stagno da 2 a 4, la lega diviene più dura e malleabile, e non fa sentire il grido dello stagno allorchè si piega.

Il moliddeno non è stato ancora adoperato nelle arti, nè nella farmacia. I suoi ossidi sono in certo modo velenosi.

Del Croma.

Istoria.

702. Fu trovato a Beresof vicino Ekaterimbourg nella Siberia un minerale chiamato *piombo rosso di Siberia*, che era adoperato nella pittura, e che in una lettera a Buffon Lehman nel 1766 ne diede il primo una descrizione alquanto precisa. Pallas lo credè composto di solfo, arsenico, e piombo, e Macquart che lo aveva trasportato a Parigi, avendolo dopo esaminato in unione di Vauquelin nel 1789 lo crederono composto di ossido di piombo e di ferro. Ma poichè Bidheim assicurava avervi trovato il nikel, l' acido moliddico ed il piombo, indusse nuovamente il signor Vanquelin ad intraprenderne un analisi più esatta, dietro la quale questo celebre analista vi scoprì un nuovo metallo a cui poi diede il nome di *Croma*, a cagione della proprietà che aveva di colorare le altre sostanze (1). I sigg. Klaproth (2) Mussia Puschkin (3). Omelin (4), e Godon (5), non fecero che ripetere e confirmare le sperienze di Vauquelin.

---

(1) Ann. de chim. XXV, 21, 194.
(2) Crell's Annals. 1788 1,80.
(3) Ann. de chim. tom. XXXII, XXXIII, et XXXIV.
(4) Ann. de chim. tom. XXXIV.
(5) Ann. de chim. LIII.

Stato naturale ed estrazione.

Il croma trovasi allo stato di acido cromico combinato all'ossido di piombo nel *piombo rosso di Siberia*, ed unito all'ossido di ferro nel *cromato di ferro*, §. 704. Esso sembra appartenere alle rocce di serpentino subbordinate allo schisto micaceo, e vi forma ora degli ammassi assai considerevoli frammischiati con la roccia, come è il ferro cromato di Bastide-la-Carrade, nel dipartimento del Var in Francia, e quello di Baltimoro negli stati-Uniti, nell' America settentrionale. Trovasi anche in piccoli nidi a Krieglack, nella Stiria, a Silberberg, nella Silesia; sul lido del Wiasga, ne'monti Urali ec. Si è anche trovato sotto forma di sabbia, come l'ossido di ferro magnetico, nell'isola Vaches vicino S. Domingo, ed alle superficie di qualche altro minerale ne' dipartimenti di Saone-et-Loire, Côte-d'Or et Yonne Il signor Vauquelin lo ha trovato dopo anche nel rubino spinello e nello smeraldo del Perù.

Si ha il croma calcinando fortemente per 2 a 3 ore un miscuglio di 2 parti della miniera di cromato di ferro ridotto in polvere, ed 1 di nitrato di potassa. Si fa digerire la massa nell' acqua, si separa il liquido, ed il residuo si tratta con l' acido idro-clorico. Si decanta la soluzione, e la parte non sciolta, che è il cromato di ferro non attaccato, si calcina un altra volta col suo peso di nitro, e si tratta come prima con l' acqua e l' acido. Allorchè il cromato è compiutamente scomposto, si riuniscano le soluzioni acquose che contengono il cromato di potassa, prodotto dall' ossigeno dell' acido nitrico del nitrato scomposto il quale ha fatto acidificare il croma, si svapora questa soluzione per ottenere cristallizzato il cromato, si scioglie dopo nell' acqua, ed il liquido feltrato, si scomponga con una soluzione di nitrato di mercurio. Si forma cromato di mercurio insolubile di color rosso, e nitrato di potassa. Questo precipitato dopo averlo lavato e prosciugato si riscalda fortemente in una storta di gres, o di vetro lutata, sino che tutto il mercurio siasi volatilizzato, ed il residuo sarà l' ossido di croma.

Se invece di nitrato di mercurio si adopera il nitrato di barite, si avrà cromato di barite insolubile e nitrato di potassa. Il cromato di barite sciolto in acido nitrico, allungata e scomposta la soluzione con acido solforico in quantità sufficiente da precipitar tutta la barite, somministrerà anche l'ossido di croma, svaporando a secchezza il liquido e calcinando la massa per discacciarne l' acido nitrico. Quest'ossido mescolato alla polvere di carbone ed esposto ad un forte

calore di fucina, verrà facilmente ridotto. Ricter operò questa riduzione in un forno di porcellana.

Il croma è di color grigio, è fragile e capace di ricevere un forte polimento. Il suo peso specifico è 5,90. Riscaldato fortemente si ossida, ma non si altera in contatto dell'aria alla temperatura ordinaria. Secondo Ricter è leggiermente magnetico, ma meno del nikel, del ferro e del cobalto (1). L'acido nitrico ed idro-clorico separati, non attaccano questo metallo, ma allorchè sono uniti, il croma viene ossidato e disciolto. L'acido idro-fluorico è il solo acido che lo attacca con energia, e vi forma un fluoruro, sviluppandosene l'idrogeno. Non si conosce il grado di temperatura a cui può operarsi la sua fusione, ma Ricter lo ha fuso in piccioli grani in un forno di porcellana.

Ossidi di croma.

Protossido.

703. Quest'ossido scoverto da Vauquelin, si ha distillando il cromato di mercurio ottenuto nell'estrazione del croma, §.702, finchè non passa più mercurio. Può anche aversi riscaldando l'acido cromico in vasi chiusi, ovvero precipitandolo per mezzo degli alcali della sua soluzione nell'acido idro-clorico. In questo caso esso trovasi allo stato d'idrato, ed è di color grigio carico, e si scioglie negli acidi. Riscaldato per separarne l'acqua, entra in combustione, diminuisce di volume, acquista un bel color verde, non perde nè aumenta di peso, considerandolo privo di acqua, ed è allora insolubile negli acidi (§. 261.)

Il protossido di croma ha un color verde, è infusibile, non si scompone ed un calore di una buona fucina, e non ha azione su l'ossigeno e su l'aria. Riscaldato con la metà del suo peso di potassio, forma una sostanza bruna, la quale riscaldata brucia e si cambia in cromato di potassa, perchè il potassio assorbe l'ossigeno dall'aria, come hanno osservato i sigg. Gay-Lussac e Thénard. È insolubile nell'acqua, si riduce con la pila e col carbone. Esso è composto secondo Berzelius, da 70,11 di croma, e 29,89 di ossigeno, o da 100 di croma e 42,633 di ossigeno. (*Vauquelin, Ann. de chim. tom. LXX.*)

Usi. Quest'ossido è frequentemente usato per dare il co-

(1) Gehlen's Journ. V. 394.

lor verde su la porcellana, e farne altri colori di cui il verde fa parte. Colora il vetro imitando lo smeraldo, col quale si formano poi varii oggetti di lusso, come il vetro, le pietre preziose fattizie che imitano lo smeraldo ec. (§. 508).

Deutossido.

704. Sciogliendo nell' acido nitrico l' idrato di protossido di croma precipitato con la potassa, svaporando a secchezza la soluzione, e riscaldando la massa finchè più non si sviluppi acido nitroso, si avrà una polvere di color rubino, molto lucida, cha è il deutossido di croma. Questo deutossido è insolubile nell' acqua e negli acidi, e passa allo stato di protossido allorchè vien posto in contatto con l' acido idroclorico concentrato, il quale viene in parte scomposto, formandosi l' acqua ed il coloro si sviluppa. Il sig. Puschkin lo paragona all' ossido bruno di ferro, ma esso fu esaminato più accuratamente da Vauquelin, e Berzelius lo trovò dopo composto da 100 di metallo e 56, 84 di ossigeno. (*Annals of Philosophy, III, 102*).

Perossido o acido Cromico.

705. Il perossido di croma scoverto anche da Vauquelin, si trova nel *rubino spinello*, e nel *piombo rosso* di Siberia. Il primo è formato da 86 di allumina, 8,5 di magnesia, e 5,25 di acido cromico; ed il secondo da 34,9 di quest'acido e 65,1 di protossido di piombo. Qualche chimico ha creduto che la miniera di cromato di ferro di Francia trovata nel dipartimento del Var contenga quest' acido, ma si crede come più probabile che il croma vi esista nello stato di ossido. (§. 702).

Per ottenere quest' acido, dopo aver trattato il cromato di ferro col nitro per averne il croma, e che si forma cromato di potassa, si satura l' eccesso di alcali con acido acetico, e si versa nella soluzione tanto di nitrato o idro-clorato di barite, finchè si ottiene un precipitato giallo di cromato di barite. Si scioglie questo precipitato ancora umido nella minor quantità possibile di acido nitrico allungato, badando di non lasciarvi un eccesso di quest' ultimo, ed operando come abbiamo esposto per l'acido clorico, al § 318. Si svapori il liquido filtrato fino a secchezza, e si discaccia così l' acqua e l' acido nitrico, senza scomporre l' acido cromico, ciò che si ottiene regolando con precauzione le temperatura, finchè si abbia una massa di color rossiccio, che è l' acido cromico.

Quest' acido è di color rosso di porpora, ha un sapore stittico metallico, è solubile nell' acqua, cristallizza con

difficoltà in piccoli prismi di color rosso di rubino, che sono deliquescenti. L'acido idro-solforico, l'acido solforoso, il protossido di stagno e di rame, lo scompongono, appropriandosi di una parte di ossigeno, e lo cambiano in protossido verde di croma. Riscaldato fortemente è anche scomposto e passa allo stato di protossido; non ha azione su l'ossigeno; cambia in rosso la tintura di tornasole, ed è ridotto con la pila. Esso contiene secondo Berzelius, 100 di croma ed 85,263 di ossigeno (*Ann. de chim. tom. LXX*).

L'azione del croma su le altre sostanze combustibili non è stata ancora esaminata.

Del Tungsteno, o Scelio (1).

706. Schèele analizzò nel 1782 un minerale di Svezia chiamato *tungsteno* (pietra pesante) e vi rinvenne la calce ed un acido particolare che chiamò *acido tungstico* (2). Bergman però suppose il primo che la base di quest' acido fosse stata un metallo (3), ed i fratelli d' Elhuyart l'ottennero di fatti, ma da un altro minerale chiamato dagli Alemanni *Wolfram*, creduto da Lehman composto di acido tungstico unito al manganese, al ferro ed allo stagno ossidati. Queste sperienze furono dopo ripetute con successo, e confirmate da' sigg. Vauquelin ed Hect, ma nè questi, nè i sigg. Klaproth e Pearson, poterono riuscire ad ottenere la fusione del nuovo metallo, come avevano fatto i sig. d' Elhuyart, Allen ed Aiken di Londra.

Stato naturale, ed Estrazione.

Il tungsteno, o scelio, non è stato ancora trovato puro naturalmente. Esiste però abbondantemente allo stato di acido tungstico in combinazione del ferro e del manganese nel *wolfram*, ed unito alla calce nella *Schéelite*; più di rado poi trovasi allo stato di *ossido* unito solamente all'ossigeno, o di tungstato di piombo.

Il *wolfram* trovasi il più frequente ne' filoni delle mon-

---

(1) I chimici Alemanni gli diedero il nome di *scelio*, e Berzelius lo chiamò *wolframio* dal minerale *wolfram* che lo contiene allo stato di perossido.

(2) Schéele II, 81.

(3) Ibid. pag. 91.

tagne del graisen, con lo stagno ossidato, ed in quelli dello schisto argilloso a Cornwal in Inghilterra, ed a Zinwald, a Schlakenwald in Boemia; del quarzo, a Saint-Leonard vicino Limoges in Francia ec. Esso è in masse o cristallizzato in prismi rettangolari modificati su i spigoli e su gli angoli solidi. È splendente, ha frattura inuguale, opaco, e la sua polvere è di un bruno rossiccio carico. Il suo peso specifico varia da 7,1, a 7,4 ed è composto da 25 di tri-tungstato di ferro, e 25 di tri-tungstato di manganese, o da 77 di acido tungstico, 17 di ferro e 6 di manganese.

La *schéelite*, o *tungsteno piramidale*, si rinviene negli ammassi delle montagne antiche, del granito, col quarzo, con lo stagno ossidato, e col wolfram, ad Altenberg in Sassonia; ne' filoni delle montagne antiche del graisen, cristallizzato col quarzo e con la mica, a Zinwald in Sassonia ed a Scöenfeld in Boemia. Il suo colore è il bianco che inclina al grigio o al giallo; è splendente, ha frattura concoide, traslucido, ed è più duro che lo spato fluoro. Il suo peso specifico varia da 5,5 a 6,066, e contiene secondo Schéele, acido tungstico 65, calce 31, silice 4; e secondo Klaproth 75,25 del primo, 18,70 di calce, scilice 1,56, ossido di ferro 1,25, ed ossido di manganese 3,24.

Si ottiene questo metallo separandolo prima allo stato di acido dal *wolfram*, in cui trovasi, come si è esposto, combinato al ferro ed al manganese. Si riduce allora in polvere questo minerale, si fa bollire con l'acido idroclorico concentrato per separarne i due metalli, ed il residuo, che è una polvere gialla, dopo averla lavata, si fa sciogliere nell'ammoniaca, si filtra la soluzione, si svapora a secchezza, e la massa si calcina sino che tutta l'ammoniaca ne sia separata: si ottiene una sostanza gialla, senza odoro ed insipida, che è l'acido *tungstico*. Quest'acido mescolato alla polvere di carbone, ed esposto ad un fuoco di fucina in un crogiuolo di gres, dà dei granelli metallici di tungsteno.

Il tungsteno è bianco-grigio, ed è molto fragile e brillante. Esso è duro in modo, che viene appena intaccato dalla lima; non si ammollisce che al fuoco più ardente di fucina, e si fonde solo col cannello a gas idrogeno ed ossigeno compressi. Il suo peso specifico è, secondo i signori d'Elhuyart, 17, 6. Esposto all'aria ed in contatto dell'ossigeno non viene alterato. Allorchè si arroventa fortemente, la sua superficie fa vedere i colori dell'iride come fa il ferro;

ma se trovasi a questa temperatura nello stato di polvere sottile, si ossida, ed acquista un bel color giallo.

Ossidi di tungsteno.

Si conoscono due ossidi di tungsteno, de' quali uno è distinto col nome di *acido tungstico*.

Protossido.

707. Si ottiene facendo passare una corrente di gas idrogeno attraverso un tubo di porcellana rovente, che contiene l'acido tungstico. Si forma l'acqua, e l'acido è portato allo stato di protossido. Può anche aversi quest'ossido, come ha indicato Woëhler, trattando un mescuglio di acido tungstico e limatura di zinco con l'acido idro-clorico. Allora l'idrogeno dell'acqua scomposta separa una porzione di ossigeno dall'acido tungstico, lo cambia in una sostanza di color blù, la quale poi si riduce in piccole lamine brillanti del colore del rame; fenomeno che ha luogo quando l'acido tungstico è stato ottenuto dalla calcinazione del tungstato di ammoniaca cristallizzato. Quest'ossido così preparato ritiene il colore del rame quando è conservato sotto l'acqua pura e priva di aria, all'opposto tenuto in contatto dell'aria diviene subito prima blù e poi giallo (1).

Quest'ossido ha un color bruno pulce, riscaldato in contatto dell'aria brucia come l'esca, e si cambia di nuovo in acido tungstico. Se però la temp. s'innalza fino a 300° centigr., il suo colore diviene blù, e probabilmente il suo stato di ossidazione viene cambiato. Esso non si combina nè agli acidi nè alle basi, e contiene secondo Berzelius, 100 di metallo e 16, 90 di ossigeno.

Perossido, o acido tungstico.

708. Trovasi quest'ossido nativo nel *wolfram*, e si ottiene col processo descritto per avere il tungsteno; cioè facendo bollire il wolfram ridotto in polvere nell'acido idro-clorico concentrato, decantando il liquido, trattando il residuo con l'ammoniaca, svaporando la soluzione a secchezza, e facendo arroventare la massa ottenuta.

Può anche aversi quest'ossido riscaldando e bruciando l'ossido di tungsteno preparato col metodo di Woehler.

Bucholz poi l'ottiene facendo fondere un miscuglio di 1

(1) Ann. de chim. et de phys. t. XXIX, p. 43.

parte di wolfram ridotto in polvere, e 2 di sotto-carbonato di potassa; stempra quindi la massa nell' acqua, e poichè la soluzione contiene il tungstato di potassa, così per mezzo dell' acido muriatico satura la potassa e ne precipita l' acido tungstico sotto forma di una polvere gialla, la quale poi si lava e si fa seccare.

L' acido tungstico ha color giallo citrino, è insipido, insolubile nell' acqua, senza azione sui colori vegetali, ma si combina con molti ossidi metallici e forma dei sali distinti. Riscaldato in un cucchiajo di platino, acquista un color verde senza aumentar di peso; difficilmente si fonde, ed allorchè viene arroventato per qualche tempo in un crogiuolo chiuso, perde una porzione di ossigeno e passa in protossido (Thomson). Il suo peso specifico è 612, essendo quello dell'acqua 110. Esso è composto secondo i signori d'Elhuyart, Berzelius e Bucholz, da 100 di metallo e 25 di ossigeno. (*Annals of philosophy, t. III, 245*).

Solfuri di tungsteno.

709. Si conoscono due solfuri di tungsteno; il primo corrisponde all' ossido, e l' ultimo all' acido tungstico.

Proto-solfuro.

Berzelius riscaldando ad un calor rosso bianco per mezz'ora in un crogiuolo, un miscuglio di 1 parte di acido tungstico e 5 di cinabro, coverto di polvere di carbone, ottenne una polvere di color nero, o bruno-nericcia, la quale stropicciata sopra una pietra da bornire, prendeva un bello splendore matallico come l'acciajo. Questo solfuro fu trovato composto da 100 di tungsteno, e da 25,38 di zolfo. (*Ann. of Phil. III, 245*).

Può anche aversi lo stesso solfuro facendo passare lo zolfo in vapori, o l' idrogeno solforato su l' acido tungstico contenuto in un tubo di porcellana riscaldato al rosso-bianco.

Persolfuro.

710. Sciogliendo nel solfo-idrato di potassa o di soda l'acido tungstico, e precipitando la soluzione con un eccesso di acido nitrico o idroclorico, si ha un precipitato il quale lavato e seccato somministra il persolfuro di tungsteno. Appena precipitato questo persolfuro, è bruno-rossiccio, ma seccato diviene nero, e riprende il primo colore quando si polverizza. L'acqua lo scioglie alla temp. ordinaria ed acquista una tinta gialla, ma a + 100° il suo colore diviene giallo-bruniccio, per la quantità maggiore di persolfuro che può tenere in soluzione. Distillato questo persolfuro, dà prima un poco di acqua e l' idrogeno solforato, poi l' eces-

so di solfo, e si cambia dopo in proto-solfuro. L' ammoniaca, e gli alcali caustici fissi lo sciolgono. Esso è composto da 100 di metallo e 33,78 di solfo. (Berzelius).

Cloruri di tungsteno.

711. Davy aveva già combinato il tungsteno al cloro, riscaldando il metallo in polvere in questo gas (1). Ma Woëhler esaminò dopo più attentamente l' azione del cloro sul tungsteno, e pervenne ad ottenere due cloruri distinti.

Proto-cloruro.

712. È il cloruro ottenuto da Davy. Si ha riscaldando il tungsteno in polvere nel gas cloro: il metallo brucia con bella fiamma rossa, ed il cloruro si sublima in aghi sottili di colore arancio, i quali sono molto volatili, scompongono l'acqua, e si cambiano in acido idroclorico ed ossido di tungsteno, che si precipita sotto forma di una polvere di un bel bruno-violetto.

Deuto-cloruro,

713. Facendo passare una corrente di gas cloro su l' ossido di tungsteno, questo si accende, lascia un residuo di acido tungstico, ed il deuto-cloruro, che resulta da una porzione di metallo separato dall'ossido, si sublima in piccole lamine di un bianco-giallognolo, presso a poco simile all' acido borico. Questo cloruro è sommamente volatile, si riduce col calore, senza che prima si fonda, in un gas di color giallo carico; ha un odore acido soffocante, e messo in contatto coll' acqua si cambia in acido tungstico ed acido idroclorico.

Il sig. Woehler assicura avere ottenuto un altro cloruro di tungsteno mescolato al precedente, che egli non ha potuto dopo averlo perfettamente isolato.

Fluoruro di tungsteno.

714. Trattando l' acido tungstico coll' acido idro-fluorico, si forma acqua, coll' idrogeno e coll' ossigeno de' due acidi, ed il fluoro si combina al tungsteno. Questo fluoruro è appena solubile, soprattutto allorchè è stato calcinato. Disseccato con un leggiero calore, si riduce in una massa gialla, la quale poi diviene verdiccia. Calcinato al rosso non isviluppa acido idro-fluorico, e la massa blú o verdiccia che ne resulta, si scompone con l' acqua, la quale poi ritiene in soluzione l'acido idro-fluotungstico, che ha la proprietà di combinarsi a molte basi e produrre de' sali doppii particolari.

---

(1) Davy, Elementi di filosofia chimica, II, p. 177.

Non si conoscono composti di carbonio, d'idrogeno di azoto, e degli altri combustibili semplici studiati col tungsteno.

I sigg. d'Elhuyart sono stati i soli che hanno combinato il tungsteno a molti matalli, ma essi non hanno ottenuto delle leghe molto distinte. Quelle avute col piombo e col rame erano in qualche modo malleabili.

Questo metallo non ha alcun uso. Il sig. Guiton-Morveau assicura, che il suo ossido giallo applicandolo come mordente nella tintura, fissa i sughi rossi de' frutti, in modo da formare delle lacche belle e solide. I suoi composti non sono velenosi. (Omelin).

Del colombio o tantalio.

Istoria.

715. Il sig. Hatchett nel 1801 esaminando un minerale trovato in America, vi rinvenne un nuovo metallo, a cui diede il nome di *Colombio*, in onore di Cristoforo Colombo che aveva il primo scoverta l'America (1). Ma Ekeberg avendolo trovato dopo in un minerale di Svezia, lo credè diverso da quello ottenuto da Hatchett, e lo chiamò *tantalio* (2), e *tantalite*, ed *yttro-tantalite* i minerali da cui l'aveva ottenuto. Il Dott. Wollaston provò in seguito con esatti sperimenti, che il tantalio ed il colombio erano la stessa sostanza, e non dovevano più riguardarsi come due metalli distinti (3). I sigg. Gahn, Berzelius ed Eggertz ne fecero in prosieguo uno studio più esatto, ed il secondo lo rinvenne puro in alcuni minerali trovati nelle vicinanze di Fahlun.

Stato naturale.

Il colombio fu trovato prima in un minerale detto da Hatchett *colombite*, e da Haüy *tantale ossidato*, ed in due altri soli minerali molto rari, uno di Finlandia, chiamato da Ekeberg *tantalite*, e l'altro d'Ytterby in Roslagen a cui diede il nome d'*yttro-tantalite*. Qualche tempo dopo questi minerali furono anche trovati vicino Fahlun, e la tantalite fu inseguito scoverta in Baviera ed in America.

---

(1) Ann. de chim. tom. XLIII, et LVIII.

(2) Questo nome li fu dato a cagione che l'ossido di questo metallo non poteva sciogliersi negli acidi, volendolo alludere alla favola di Tantalo, il quale tuffato nell'acqua fino al mento non poteva dissetarsi.

(3) Ann. de chim. tom. LXXVI.

La *colombite*, o *colombio ossidato*, fu trovato la prima volta nella novella Londra nell' America Settentrionale; disseminata nel quarzo massiccio con mica, avente un piccolo letto di felstain accanto, a Broker, nella Svezia, ed a Bodenmais nella Baviera.

La *tantalite*, o *tantalato di ferro e di manganese*, trovasi in piccioli nidi impegnati nelle rocce granitiche, e di rado in prismi rettangolari modificati su i spigoli o su gli angoli. Il suo colore è nero, ed il peso specifico è 6,46. Contiene, quella di America, 80 di colombio, 15 di ferro, e 3 di manganese ossidati.

L'*yttro-tantalite*, o *tantalato d'ittria*, si rinviene anche come la precedente in nidi nelle rocce granitiche, con la gadolinite; nello scavo di Pietra di Roslagen, in Ytterby nella Svezia, e disseminata nel quarzo a Richerlamsan vicino al Capo Farewel nella Groenlandia. Il suo colore è nero di ferro, e la polvere è bigiccia. Il suo peso specifico è 5, 1, e contiene, acido tantalico, 66, ittria 34.

Estrazione.

Il colombio non può ottenersi riducendo l' ossido col carbone, come tentarono inutilmente i sigg. Berzelius, Gahn ed Eggertz (1), e non si conosce altro mezzo che quello indicato da Berzelius, trattando cioè il fluoruro di tantalio e di potassio col potassio, come si è indicato per avere il silicio ed il circonio a' §§ 480 e 486. La riduzione del colombio avviene ad un calor rosso nascente con sviluppo di luce, e la massa ottenuta trattandola con acqua, il fluoruro di potassio che sarà mutato in idro-fluato di potassa, verrà tenuto in soluzione, ed il colombio resterà sotto forma di una polvere nera e pesante, che si lava e si fa seccare.

Il processo indicato la prima volta da Hatchett, e che consiste nel fare arroventare uno de' minerali descritti con la potassa, stemprando la massa con acqua, saturando con l' acido nitrico l' alcali, ed esponendo l' ossido che si precipita mescolato al carbone, alla temp. la più elevata, non somministra il colombio metallico, ma il suo ossido.

Il colombio è sotto forma di una polvere nera, la quale quando è secca prende uno splendore metallico sotto il brunitojo, ed allora manifesta un color grigio di ferro; non è punto conduttore dell' elettricità, qualità che fa supporre esser dovuta alla sua poca coesione, poichè il suo solfuro

(1) Ann. de chim. t. LXXVI.

conduce facilmente questo fluido. Esposto al più violento fuoco di forgia non si fonde, ma al cannello può ridursi in grani alquanto coerenti. L'aria e l'ossigeno secchi non lo alterano alla temp. ordinaria, se però vi si riscalda, si accende anche prima di arroventarsi, e cambiasi tutto in acido colombico. Il suo peso specifico è 5,61.

Gli acidi idro-fluorico, ed idro-fluo-nitrico sono i soli che attaccano il colombio, ed in quest'ultimo vi si scioglie con la più grande facilità, sviluppandosi il gas deutossido di azoto. La sua soluzione nell'acido idro-fluorico è accompagnata da sviluppo d'idrogeno, e da innalzamento molto sensibile di temperatura.

Ossidi di colombio.

716. Si conoscono due soli ossidi di colombio, cioè l'*ossido* e l'*acido colombico*.

Ossido di colombio.

Esponendo l'acido colombico in un crogiuolo di carbone posto in un altro crogiuolo di Hesse, ad un fuoco di forgia per circa 2 ore, l'acido si cambia in una massa coerente non metallica, che è l'ossido di colombio unito ad una leggiera crusta di metallo. Esso fu creduto su le prime il colombio metallico, ma si distingue da questo perchè gli stessi acidi idro-fluorico ed idro-fluo-nitrico, non lo attaccano. Triturato in un mortajo, si riduce in una polvere scura che non ha affatto brillante metallico. Fuso nell'idrato di potassa, si ossida maggiormente, cambiandosi in acido colombico che resta combinato all'alcali. Riscaldato col nitro detona, e portato sino al rosso nascente in contatto dell'aria, brucia lentamente, cambiandosi in una polvere di color grigio chiaro, il cui colore è inuguale, percui non può ossidarsi a questo modo compiutamente. Esso è composto da 92,3 di metallo, e da 7,98 di ossigeno, o da 100 del primo e da 8,672 di ossigeno. Quest'ossido fu creduto anche da Berzelius il colombio metallico.

Perossido o acido colombico.

717. Quest'acido non esiste naturalmente. Berzelius lo ha ottenuto con un processo alquanto complicato (1), ma può aversi egualmente col metodo di Ekeberg e di Hatchett; calcinando fortemente un mescuglio di colombio e nitro o

(1) V. Berzelius Traité de chimie, Paris, 1830, tom. I, pag. 527.

potassa caustica. Nel primo caso si produce una leggiera deflagrazione, il metallo si ossida e si acidifica, combinandosi dopo alla potassa, dalla quale poi si precipita per mezzo dell' acido idroclorico, in quantità da saturare tutto l'alcali.

L' acido colombico è in una polvere bianca, insolubile negli acidi, ed appena solubile nell'acido solforico concentrato, ma solubbilissimo negli alcali caustici coi quali vi si combina alla maniera degli altri acidi metallici. Esso è composto da 89 49 di metallo, e da 11,51 di ossigeno, o da 100 del primo, e da 13,007 del secondo; donde resulta, che contiene una volta e mezzo dippiù di ossigeno dell'ossido.

Solfuro di colombio.

718. Il sig. H. Rose riscaldando l'acido colombico sino al rosso bianco in un tubo di porcellana, e facendovi passare il carburo di zolfo in vapori, questo si scompone in parte e formasi gas ossido di carbonio che si sviluppa col carburo di solfo che non si è scomposto, e solfuro di colombio che rimane nell' interno del tubo sotto forma di una massa grigia, granellosa e polverolenta, ed ha lo splendore metallico e l' apparenza cristallina come la piombaggine. Esso è dolce al tatto, conduce facilmente l' elettricita; riscaldato all'aria non s' infiamma, se non quando la temp. viene portata sino al rosso nascente, ed allora brucia il solfo colla sna fiamma cilestre, ed il residuo sarà l'acido colombico, che ritiene con molta forza un poco di acido solforico prodotto dall'acidificazione di una parte del solfo, il quale non può separarsi, che quando si calcina col carbonato di ammoniaca in un crogiuolo coverto. Riscaldato col gas cloro si scompone e si cambia in cloruro di solfo volatile, e *cloruro di colombio* fisso. Gli acidi nitrico, idro-clorico, solforico, ed idrofluorico, non hanno azione sul solfuro di colombio. Il solo acido idro-cloro-nitrico lo scioglie e lo muta in acido solforico ed acido colombico.

Cloruro di colombio.

719. Si ottiene trattando il solfuro di colombio col cloro, come lo abbiamo or ora esposto; o riscaldando il colombio nel gas cloro puro. Il metallo s' infiamma ed il cloruro, del colore del cloro, si condensa su le parti meno calde del recipiente, ove si fa lo sperimento. Questo cloruro è sotto forma di una sostanza polverosa senza apparenza cristallina, di color bianco-gialliccio, il quale umettato con acqua la scompone, producendovi un certo rumore, come quando si versa questo liquido sul ferro rovente, e si cambia in acido idroclorico ed acido colombico.

Fluoruro di colombio.

720. Si ottiene trattando l'acido colombico con l'acido idrofluorico; formasi acqua ed un fluoruro di colombio, il quale si scioglie nell'acqua senza colorarla, e la soluzione svaporata dà de' cristalli solubili compiutamente nello stesso liquido, che sembrano essere composti di acido idrofluorico col fluoruro di colombio, cioè dall' acido idro-fluo-colombico. Esposto al fuoco questo fluoruro secco, non è scomposto nè volatilizzato, e per separarne tutto il fluoro, fa duopo riscaldarlo in un atmosfera di ammoniaca.

Il colombio non è stato ancora combinato all' azoto, all' idrogeno, al carbonio, ed agli altri corpi semplici sinora studiati. Il suo acido sciolto nell' acido solforico bollente, dà colla soluzione di cianuro di potassio e di ferro un precipitato colore olivo, e con la tintura di noce di galle un precipitato arancio molto vivo.

Non si conoscono delle leghe molto distinte di colombio con gli altri metalli sinora descritti. Riscaldando fortemente l'acido colombico col ferro in limatura, l'acido sarà ridotto, e si avrà una lega di ferro e colombio, la quale ha l'apparenza del ferro, ed è dura da potere incidere il vetro. Trattando questa lega coll' acido idro-cloro-nitrico, il ferro viene ossidato e sciolto dall' acido idroclorico, ed il colombio cambiato anch' esso in ossido, si precipita.

Dell' antimonio.

Istoria.

721. Gli antichi ebbero conoscenza di una delle miniere più comuni dell' antimonio, il suo *solfuro*. Le donne dell' Asia e della Grecia lo adoperavano per tingersi in nero le palpebbre, onde rendere più vivace la pupilla dell'occhio. Plinio lo descrisse col nome di *stibium*, e rapporta che si trovava sovente in alcuni minerali di argento (1). Gli Alchimisti persuasi di rinvenirvi il *rimedio universale*, o la base della *pietra filosofale*, vi esercitarono la loro instancabile pazienza trattandolo in molte guise e con varii agenti chimici. Essi lo indicarono ne' loro scritti co' nomi di *radice de' metalli*, *piombo sacro*, *ec.*, e lo propinavano internamente sotto diverse forme. Ma l'abuso, che fu conseguenza di non pochi danni, diede luogo inseguito a molte

(1) Plin. lib. XXXIII, cap. 6.

dispute susoltate nel principio del secolo XVI.°, e venne quindi proscritto de un decreto del Parlamento, ad istanza della facoltà di medicina di Parigi. Poumier, o Falmario di Caen, medico e chimico dotto, fu degradato dalla facoltà di medicina per averlo adoperato nel 1609.

L'antimonio frattanto, proscritto ed annoverato fra i veleni, venne richiamato dall'oblio da Basilio Valentino, che ne divenne il suo più zelante difensore, ed in un opera intitolata, *Currus triumphalis antimonii*, descrisse accuratamente le preparazioni antimoniali più utili e le precauzioni da usare nell'adoperarle interamente. Lemery dopo v' impiegò un grosso volume nel descrivere i composti che potevano trarsi da questo metallo. Ma, perchè questi avevano un residuo delle idee esagerate degli alchimisti, e conservavano de' nomi incompatibili collo stato attuale delle conoscenze chimiche; come *materia perlata*, *bezoartico*, *croco de' metalli*, *fondete di Rotrou* ec., furono perciò più accuratamente esaminati da' chimici moderni, resi più semplici i processi, e rigettate come inutili un gran numero di chimeriche composizioni. In seguito Mender pubblicò un analisi esatta di molte miniere di antimonio; ma i sigg. Berthollet, Thénard, Proust, e Berzelius, resero vieppiù perfette le conoscenze su questo metallo.

Stato naturale.

Il minerale di antimonio che il più abbondantemente trovasi è il *solfuro*, o *antimonio solforato*, il quale compone sovente esso solo de' filoni più o meno considerevoli, che traversano il granito, lo gnais, e lo schisto micaceo; come è quello di Malbose e di Ardeche; di Deze, di Lozere e di Ally e Meroeur nell'alta Loira; di Massiac, e di Cantal, ed in molti altri luoghi di Europa. Trovasi anche, ma come materia accessoria, in molti altri filoni, e particolarmente in quelli detti argentiferi; ne' letti della calce carbonata granellosa, ora cilindroide ed ora in aghi lunghi, col piombo solforato ec. a Sophie Grube, ad Hoffenbanya nella Transilvania, ed in quelli dello schisto micaceo col quarzo, nel Liptaver, Comitat in Ungheria. Esiste pure negli strati delle montagne di transizione fra la grauwacka e lo schisto argilloso, a Leagang nel Salisburghese; ed in quelli dello schisto argilloso, ora radiato, ed ora compatto, a Glandinin nella Scozia. Ne' filoni poi delle montagne antiche, trovasi in Alvernia in Francia; ed in quelli del porfido sienitico col rame solforato ferrifero ed antimonifero, a Kremnitz, a Fuzesch, ed a Kapnik in Ungheria ec.; in quelli delle montagne di

transizione, della Grauwaka e dello schisto argilloso, coll'argento ed antimonio solforato ferrifero ec. a Clausthal, e ad Andreasberg, nel Harz; ne' filoni delle montagne stratose calcifere della calce carbonata compatta, col piombo, collo zinco, e con l'arsenico solforati, e con la barite solforata, a Felsobanya in Ungheria ec.

L' antimonio solforato nativo ha color grigio di piombo, spesso iridato; si fonde al cannello, e dà leggiero odore di solfo, e spesso di arsenico; è poco acre, tenero, e splendente. Trovasi in primi romboidali a sommità tetraedre, ma il più sovente è cilindroide, compatto, acicolare, a spilletti, bacillare, radiato e lamellare. Il suo peso specifico varia da 4,3 a 4,7, e contiene 27 di solfo e 73 di antimonio.

L' ossisolfuro di antimonio, trovasi ne' stessi luoghi che il precedente, e proviene spesso dalla scomposizione del solfuro. Il suo colore è rosso bruno, ed è il più sovente è in aghi facilmente flessibili, radiati, adamantini o metalloidi, con isplendore di seta.

L' antimonio ossidato trovasi egualmente. L' antimonio metallico, che da molti vien messa in dubio la sua esistenza, è più o meno arsenifero, e non si è trovato che come materia straniera ne' filoni argentiferi di Allemont, Dauphiné; di Huelgoat, Bretagne, ed a Saint-Andreasberg, o ad Harz ec.

La *burnonite* è anche un minerale di antimonio in certo modo frequente, ed incontrasi nelle miniere di rame o di piombo ramifero, nelle miniere di Huel-Boys in Cornwal, a Klausthal, ad Harz, a Freyberg, a Ratisbonne, a Guanaxuato, Servos, Allemont, ed in Siberia. È una sostanza metalloide di color grigio di acciajo, che dà al cannello prima i vapori bianchi antimoniali, poi l'ossido giallo di piombo, ed in fine un bottone di rame metallico. I suoi cristalli presentano un prisma rettangolare semplice, o modificato su i spigoli, ma trovasi più sovente bacillare o compatto. Il suo peso specifico e 5,7, e contiene 19 di solfo, 42 di piombo, 26 di antimonio, e 13 di rame.

Estrazione.

722. Ne' lavori in grande si fa torrefare il solfuro di antimonio e si mescola alla metà del suo peso di feccia di vino disseccata, facendo fondere questo miscuglio in grossi crogiuoli. Allora colla torrefazione l'antimonio passa allo stato di ossido, il quale poi viene ridotto colla sostanza carbonosa della feccia del vino.

Il processo poi che si usa da' farmacisti, consiste nel fare

un miscuglio di 3 parti di solfuro di antimonio di commercio, 2 di tartaro di botte (1), ed 1 di nitro (2) ridotti in polvere. Si gitta questo mescuglio a cucchiaj in un crogiuolo rovente, badando di non versare la seconda cucchiajata se la prima non sia interamente deflagrata e fusa. Finito di versare le sostanze indicate, e tolto il crogiuolo dal fuoco, allorchè sarà raffreddato si rompe, e si raccoglie l'antimonio che trovasi nel suo fondo, in unione delle scorie, dalle quali si separa facilmente con un martello.

In questo processo il nitro ed il tartaro sono scomposti, essi lasciano la potassa che si unisce allo zolfo, il quale in parte passa in acido solforico con l'ossigeno dell'acido nitrico, e l'antimonio verrebbe ossidato se la sostanza carbonosa del tartaro non si appropriasse il rimanente ossigeno. I prodotti allora sono: gas azoto e nitroso, acido, e probabilmente ossido di carbonio, acqua ed idrogeno carbonato volatili, solfuro di potassio, solfato di potassa, ipo-antimonito di potassa ed ossido di antimonio nelle scorie; più antimonio detto *regolo* dagli antichi, perchè fu creduto il re de' metalli.

L'antimonio però che si ha questi processi, ed anche quello ottenuto col fondere 2 parti di solfuro ed 1 di limatura di ferro, non è perfettamente puro. Fa duopo perciò sciogliere nell'acido idro-cloro-nitrico, scomporre la soluzione concentrata con l'acqua, raccogliere la polvere bianca che si precipita, prosciugarla e calcinarla col doppio del suo peso di tartaro.

Proprietà.

L'antimonio ottenuto co' primi processi, contiene spesso l'arsenico, soprattutto quello di commercio. Il suo colore è bianco-turchiniccio; la sua tessitura è lamellosa, e secondo Haüy la forma primitiva de' suoi cristalli imperfetti è l'ottaedro. Allorchè stropicciasi fra le dita acquista un odore ed un sapore alquanto sensibile. È molto fragile, e si riduce facilmente in polvere. Il suo peso specifico è 6, 7021.

L'antimonio si fonde prima di arroventarsi, cioè a 432° centigradi, e se più riscaldasi, spande un fumo bianco che è il protossido di questo metallo. Allorchè si fonde su di un car-

---

(1) Il tartaro è composto di potassa ed acido tartarico il quale è composto dall'idrogeno, ossigeno e carbonio.

(2) Il nitro detto *nitrato di potassa*, resulta dall'unione della potassa con l'acido nitrico, e quest' ultimo dell' azoto e dall' ossigeno.

bone col mezzo di un cannello, se quando è fortemente rovente, si faccia cadere dall' altezza di due piedi circa su di un piano levigato, si avranno molti globetti sferici di questo metallo, i quali bruciano rapidamente attraversando l'aria, e descrivono poi sul piano molte linee curve, lasciando delle tracce di una polvere bianca che è il protossido di antimonio. Se poi si fonde e si lascia placidamente raffreddare, prende sovente nella superficie l'aspetto delle fronde di felce, ciò che ravvisasi in tutt' i pezzi di antimonio di commercio, i quali offrono anche l'impronta di una stella, la quale si forma spesso nell' estrazione dell'antimonio co' processi descritti. Il calore più forte che può prodursi non lo volatilizza punto, quando però viene riscaldato nelle storte di gres e senza il contatto dell' aria. Esso non viene alterato in contatto dell' aria e dell'ossigeno, e la sua superficie brillante è appena oscurata dopo un tempo prolungato.

L' antimonio metallico possiede grandissima forza emetica e purgativa. Di esso ne formavano anticamente la *ciotola*, in cui messo il vino, si dava come vomitorio. Collo stesso metallo facevasi una palla, la quale inghiottita eccitava forti purgagioni e si rendeva intiera colle fecce, e perciò fu chiamata *pillola perpetua*. Il tempo ha fatto conoscere il danno che risultava dalla incerta maniera di operare di tali rimedi, e sono stati per conseguenza messi del tutto in disuso.

Ossidi di antimonio.

723. I chimici non sono stati sinora di accordo sul numero degli ossidi di antimonio. Proust ne ammise due, e Berzelius quattro; ma l' opinione ora la più ricevuta, e che lo stesso Berzelius ha dopo adottata nel suo ultimo trattato di chimica tradotto a Parigi, è che debbano ammettersi tre soli ossidi di questo metallo, due de' quali sono acidi. Quello poi che egli riguardava come protossido, e che aveva indicato col nome di *sotto-ossido*, è stato trovato dopo composto di metallo e di protossido. (*Ann. de chim. t. LXXXVI, pag. 225*).

Protossido.

Era conosciuto dagli antichi col nome di *fiori argentini* o *neve di antimonio*, e trovasi qualche volta nativo su gli altri minerali di antimonio in forma di cristalli scolorati. Si ottiene quando si fonde l'antimonio in contatto del-

l'aria sotto forma di fumi bianchi, i quali, quando l'operazione si fa in un crogiuolo posto quasi orizzontalmente su i carboni accesi, e coverto nell'orificio da un altro crogiuolo posto verticalmente sul suo orificio, sublimasi in tanti aghi delicati e molto lucidi, che hanno il color bianco di perla.

Lo stesso ossido può ottenersi trattando la *polvere di algaroth* (§. 726) con una soluzione di potassa, o meglio precipitandolo con un alcali dalla soluzione dell'idro-clorato di protossido, lavando e prosciugando il deposito che si forma. In questo stato è in una polvere bianco-bigiccia, che si fonde ad un calore rosso nascente, si votilizza, e può ottenersi sublimato in una massa cristallina simile all'*asbesto;* ma riscaldato ad una temp. più elevata, diviene giallo, e se lo sperimento si fa in contatto dell'aria, vi brucia e si cambia in perossido. Riscaldato poi sul carbone col cannello, si riduce in antimonio metallico. Esso contiene secondo Thènard, 100 di antimonio e 18,5 di ossigeno, proporzione che coincide con quella ottenuta da Berzelius. Quest'ultimo lo riguarda come dotato delle proprietà di un acido debole, e come tale considera la sua capacità di saturazione eguale ad un terzo dell'ossigeno che contiene. Esso però ha le proprietà degli ossidi in un modo più decisivo, ed è l'ossido che forma tutt'i sali di antimonio i più usati in medicina. Qualche combinazione salina che può formare con la potassa, porta il nome di *ipo-antimonito di potassa*, ed il protossido, quello di *acido ipo-antimonioso.*

Deutossido, o *acido antimonioso.*

724. Fu distinto dagli antichi col nome di *belzuar*, o *bezoartico minerale.* Si ottiene trattando l'antimonio in polvere con un eccesso di acido-nitrico, svaporando la soluzione a secchezza, e calcinando la massa in un crogiuolo di porcellana (1). La sostanza bianca che si ottiene, è l'*acido antimonioso.* Quest'ossido è solido, bianco di neve, infusibile, più difficile a ridursi del protossido, insolubile nell'acqua, non si scompone ad un'alta tempetatura, ma diviene alquanto gialletto, e non ha azione nè su l'ossigeno, nè su l'aria,

(1) Il sig. Thenard rapporta che l'operazione può farsi in un crogiuolo di platino, ma avendola io ivi eseguita, ottenni il crogiuolo forato nel fondo in molte parti. Probabilmente la riduzione di un poco di antimonio, e la sua unione col platino diede luogo ad una lega de' due metalli facilmente fusibile.

a qualunque temperatura. Fuso con la potassa, il composto si scioglie nell'acqua, e la soluzione scomposta coll'acido solforico, dà un precipitato bianco che è l'*acido antimonioso* idrato, il quale cambia in rosso il tornasole, e calcinato perde 5,26 per 100 di acqua, e non ha più le proprietà di reagire sul tornasole come un acido. Esso non si combina agli acidi, ed è composto secondo Thénard, da 100 di metallo e 25,7 di ossigeno; proporzione che Berzelius porta a 100 del primo, e 24,8 del secondo. (*Ann. de Thomson*, *fevrier 1814*, e Berzelius, *traité de chim. ec. t. II*, *p. 498.*)

Perossido o acido antimonico.

725. Si ottiene sciogliendo l'antimonio in polvere nell'acqua regia, svaporando la soluzione a secchezza, o trattando la massa con un eccesso di acido nitrico concentrato, riscaldando il mescuglio al rosso nascente sino che tutto l'acido siasi volatilizzato. Può anche aversi facendo deflagrare, e calcinando dopo fortemente, un mescuglio di 1 parte di antimonio e 4 di nitro, lisciviando la massa ottenuta con acqua bollente, e scomponendo la soluzione con acido solforico o idroclorico. Quest'acido è sotto forma di una polvere di un giallo pallido, insolubile nell'acqua, e senza azione sul tornasole, quando è stato ottenuto dopo la calcinazione, come nel primo processo, ma allo stato d'idrato dopo precipitato e lavato, cambia più sensibilmente in rosso il tornasole, che l'acido antimonioso. In questo stato l'*acido antimonico idrato* veniva conosciuto dagli antichi col nome di *materia perlata di Kerkringius*, il quale l'ottenne il primo scomponendo con un acido, come il solforico o l'idroclorico, le prime lozioni molto concentrate dello stibio diaforetico non lavato, raccogliendo il precipitato formato, dopo averlo lavato.

Lo stesso composto può aversi in maggior copia sciogliendo la cerussa di stibio delle farmacie nella soluzione bollente di potassa caustica, precipitando dopo allo stesso modo la soluzione filtrata con uno degli acidi descritti, e lavando il precipitato abbondante che si forma; ovvero facendo digerire la stessa cerussa di stibio nell'acido idroclorico, lavando dopo la polvere che non viene attaccata da quest'acido.

L'acido antimonico è scomposto ad una temperatura elevata, perde un poco di ossigeno e passa in acido antimonioso. Esso sciogliesi nella potassa, nella soda caustica, e nell'acido idro-clorico coll'ajuto del calore, ma se i due alcali

sono carbonati, l'acido antimonico non li attacca che quando questi vi si riscaldano per favorire la separazione dell'acido carbonico. Quest'acido è composto secondo Berzelius, da 100 di antimonio e 31 di ossigeno. Dopo ciò, le quantità di ossigeno nei tre ossidi indicati, non sono in una proporzione esattamente multipla, ma come i numeri 3, 4, e 5 cioè che ha prodotto probabilmente delle differenze nell'ammettere i diversi ossidi di antimonio.

Cloruri di antimonio.

Proto-cloruro di antimonio. (butirro di antimonio).

726. Gittando l'antimonio in polvere in un tubo pieno di cloro, il metallo s'infiamma, vi brucia rapidamente, sviluppando un infinità di scintille luminose, e si cambia in una sostanza fissa che è il *cloruro di antimonio.* Il processo poi che più comunemente si eseguisce da' farmacisti, consiste nell'distillare un mescuglio formato da 2 parti di percloruro di mercurio (sublimato corrosivo) ed 1 di antimonio metallico in polvere. L'antimonio scompone, poco dopo il riscaldamento della storta, il percloruro, si combina al cloro, e formasi *cloruro di antimonio* che si volatilizza e si condensa nella parte meno calda del collo della storta, sotto forma di una sostanza bianco-bigiccia, la quale sovente cristallizza in prismi tetraedri alquanto lunghi. Siccome questo cloruro si condensa facilmente, appena che la temperatura che lo rende volatile si abbassa, così onde ottenerlo nel recipiente, fa duopo impiegare una storta che abbia un collo corto ed alquanto largo, o pure riscaldare quella parte del collo della storta ove trovasi condensato, con una lampada a spirito, perchè il cloruro subito si fonde come il grasso e cola nel recipiente.

Impiegando il solfuro di antimonio invece del metallo, si avrà, allorchè nella fine della distillazione si aumenta la temperatura, sublimata una sostanza della natura del cinabro, che gli antichi distinsero col nome improprio di *cinabro di antimonio.*

Perchè questo cloruro si prepara quasi esclusivamente per ottenere la *polvere di Algaroth,* allora poco importa che si abbia allo stato liquido o in quello d'idroclorato di protossido, potendo così dopo anche passare in cloruro mercè la sola concentrazione. Si sono perciò commendati altri processi più economici, de' quali i più ricevuti sono i seguenti.

1. Si tratta l'antimonio torrefatto e fuso ridotto in pol-

vere con acido idroclorico fumante, e la soluzione abbastanza satura di protossido di antimonio, si concentra sino che comincia a manifestare i fumi bianchi più densi di quelli dell' acido idro-clorico.

2. Può trattarsi l'antimonio metallico con un mescuglio di 4 parti di acido idroclorico ed 1 di acido nitrico, distillando la soluzione sino che acquista una consistenza oleosa. Se allora si cambia recipiente, e si prosegue la didistillazione, si avrà il cloruro fisso come quello che si ottiene col percloruro di mercurio. In questa operazione si adopera l' acido nitrico per ossidare l'antimonio, e quindi combinarlo all'acido idroclorico per avere l'idroclorato di di protossido, il quale poi si cambia in cloruro mercè la concentrazione, ec.

3. Trattando egualmente il fegato, o meglio il vetro di antimonio, e lo stesso suo solfuro, con l'acido idroclorico, svaporando la soluzione sino che siasi del tutto sviluppato l'idrogeno solforato, si otterrà lo stesso resultamento (1).

Il cloruro di antimonionio ottenuto dal percloruro di mercurio, è untuoso in apparenza, e di un colore bruno-rossiccio appena ottenuto, ma può aversi scolorato con una novella distillazione. È sommamente corrosivo, cambia in rosso il tornasole, si fonde al disotto del calore dell' acqua bollente, e ad una temperatura più forte si volatilizza sotto forma di fumi bianchi, i quali si condensano un altra volta allorchè l'operazione si fa in vasi chiusi. Se quando è fuso si versa nell'acqua, o che si stempri quando è solido in questo liquido quasi bollente, si produce un abbondante precipitato, che è la *polvere di algaroth*, la quale viene considerata come protossido di antimonio unito a pochissimo acido idroclorico. Allora il cloruro scompone l' acqua, si cambia in protossido l'antimonio, ed in acido idroclorico il

(1) Schéele commendò anche il seguente processo per ottenere più in grande e con maggiore economia la polvere di algaroth. Si faccia prima deflagrare un mescuglio intimo di 2 parti di solfuro di antimonio e 3 di nitro, ed a 12 parti della massa ottenuta, si aggiunga altrettanto cloruro di sodio (sale di cucina) con 15 parti di acido solforico allungato con due volte e mezzo il suo peso di acqua. Si faccia il tutto bollire per qualche tempo, si filtra e si concentra per poco: il liquido che si ottiene, che consisterebbe in idroclorato di protossido di antimonio, unito a' solfati di potassa e di soda, allungato con più acqua si scompone come i precedenti, ed il solo protossido di antimonio che ritiene poco acido idroclorico, cioè la polvere di algaroth, si precipita.

cloro, e nel liquido resta quasi tutto l'acido unito a poco protossido di antimonio, il quale può precipitarsi mercè la potassa o la soda. Questo proto-cloruro contiene dopo l'analisi di J. Davy, sopra 100 di metallo 82,22 di cloro (*Philosoph. Transact. 1812, p. 189*).

Il cloruro di antimonio è considerato come uno de' più violenti caustici. Si usa all' esterno e sotto forma di liquido, quando trattasi di causticare una piaga profonda, stretta, e sinuosa; o ne' morsi degli animali velenosi, potendo allora, per la forma liquida che ha, insinuarsi meglio che qualunque altro caustico nel fondo di ogni soluzione di continuo.

Percloruro.

727. Non si conosce un cloruro che corrisponde all'acido antimonioso, e quello che si ottiene bruciando l'antimonio nel gas cloro vien reputato come percloruro, o come un cloruro che corrisponde all' acido antimonico. Ma si ha questo perclornro facendo passare una corrente di cloro secco in un recipiente che contiene l' antimonio in polvere grossolana e convenevolmente riscaldato. In tal modo ottenuto, è sotto forma di un liquido gialliccio, che ha odore forte e dispiacevole, spande de' fumi spessi in contatto dell' aria, ciò che non fa il protocloruro, rappigliandosi dopo in una massa cristallina; messo in contatto dell' acqua si scompone come il protocloruro, e quando questo liquido è bollente ed in quantità più grande, si depone una polvere bianca che è l' idrato di perossido di antimonio, il quale corrisponde alla materia perlata di Kerkringius descritta. (*H. Rose, Ann. de chim. et de Phis. t. XXIX, p. 243*).

Ioduro di antimonio.

728. La combinazione del iodio coll' antimonio si fa riscaldando le due sostanze. Questo ioduro ha color rosso carico, scompone l'acqua e si cambia in protossido di antimonio, ed in acido idroiodico.

Non si conosce la combinazione del bromo, del fluoro, dell' azoto, dell' idrogeno, del carbonio, e del boro coll' antimonio.

Solfuri di antimonio.

729. Oltre al solfuro di antimonio nativo, che corrisponde al protossido di antimonio, il sig. H. Rose ne ha ottenuti altri due, ne' quali la quantità di solfo è come la quantità di ossigeno contenuto negli acidi antimonioso ed antimonico.

Proto solfuro nativo. Trovasi in filoni più o meno estesi a traverso delle rocce primitive, e particolarmente ne' filoni argentiferi, ed è conosciuto in commercio col nome

di antimonio crudo §. 721. Può anche aversi artificialmente facendo fondere in un crogiuolo coverto un mescuglio di due parti di antimonio in polvere ed 1 di solfo, e se l'operazione si fa in un piccolo matraccio, vi ha sviluppo di molto calorico e luce. Questo solfuro è grigio-bluastro e splendente come l' antimonio metallico; è più fusibile che quest' ultimo, ed è meno alterabile il suo splendore in contatto dell' aria. Esposto ad un alta temperatura col carbone, si scompone, e formasi carburo di solfo che si volatilizza, e l' antimonio è ridotto. Lo stesso ha luogo adoperando l' idrogeno, ma in questo caso il composto gassoso sarà l'idrogeno solforato. Il solfuro di commercio, che si ottiene dalla fusione del solfuro nativo per separarne la *guangua* (1), che resta come una scorie nella superficie, offre de' lunghi aghi dritti e molto splendenti, qualche volta intersecati fra loro, i quali spesso presentano la forma romboidale, e son terminati da sommità a quattro facce. Esposto al fuoco in vasi aperti assorbe l' ossigeno, lo zolfo comincia a volatilizzarsi allo stato di acido solforoso, e l'antimonio si cambia in protossido, che può così aversi ossidato e puro mercè una lunga torrefazione (Berthier). Esso contiene secondo Thenard, sopra 100 di metallo 37 di solfo, proporzione che Thomson porta a 35,572.

730. Oltre al proto solfuro descritto, avvene un altro che viene anche considerato da Berzelius come solfuro molto diviso, il quale corrisponde al protossido di antimonio, e che veniva prima considerato da' chimici come *sotto-idrosolfato di protossido*, e dagli antichi fu chiamato *Kermes minerale*, no-

(1) Questa operazione si fa ne' vasi cilindrici di argilla cotta posti l' uno sopra l' altro. Nel vaso superiore, che ha il fondo forato come crivello, si mette il minerale ridotto in piccoli pezzi, e quello inferiore, che serve a ricevere il solfuro fuso, per mantenersi fresco, si seppellisce nella terra sino al suo orificio. Così disposto un numero più o meno grande de' detti vasi a poca distanza fra loro, si fa fuoco con le legna, o con carbon fossile nell' intorno della parte de' vasi che contiene il minerale, il quale appena sarà fuso, cola pe' fori de' detti vasi, e si raccoglie in quelli che fanno le veci di recipienti, ove poi si rappiglia in masse come quelle che si trovano nel commercio. Nell' Alta Ungheria questa operazione si fa mettendo il minerale in canali di buona argilla, aperti come grondaje, che si mantengono sempre roventi con fuoco che si applica al di sotto, ed essendo questi appena inclinati su l' orizzonte, il solfuro viene prontamente fuso, e cola come un liquido ne' recipienti sottoposti, ove poi si raccoglie come nel processo antecedente.

me che ritiene ancora presso i farmacisti. L' altro composto poi, cioè il *solfo dorato di antimonio*, che veniva anche considerato come un sotto-idrosolfato, ma solforato, di protossido, viene reputato dallo stesso autore egualmente come un solfuro molto diviso, ma che corrisponde al perossido o acido antimonico, contenendo perciò il primo, cioè il Kermes, sopra 100 di metallo 37,2 di solfo, ed il secondo su la stessa quantità di antimonio 46,06 di solfo. Noi descriveremo prima i processi per avere questi composti, e poi le considerazioni e gli sperimenti di Berzelius e di H. Rose che li hanno indotti a considerarli come *solfuri* e non già *idrosolfati*

731. Del *Kermes minerale*, o proto-solfuro rosso-bruno. Il processo della preparazione del kermes fu conosciuto prima da Glaubero e poi da' sigg. Lemery ed Elder. Esso venne usato in medicina, ed acquistossi ben presto grande celebrità pe' vantaggiosi effetti che produsse in molte malattie. Nel principio del XVIII.° secolo però il suo uso divenne presso che generale, dietro le cure di un certo frate Simon, farmacista de' Certosini, il quale ne aveva appresa la preparazione, che si teneva secreta da un chirurgo chiamato La Ligerie, a cui gli era stata comunicata da un allievo di Glaubero. Il governo francese, dopo conosciuta l'importanza di questo rimedio, ne comprò il processo dallo stesso La Ligerie, e lo rese pubblico per le stampe nel 1720. Esso fu prima conosciuto col nome di *Kermes minerale*, e poi con quello di *polvere de' Certosini*.

La preparazione di questo composto andò soggetta a molte modificazioni, e varii processi sono stati aggiunti a quelli che prima si conoscevano, i quali per altro tutti tendono ad avere presso a poco la stessa combinazione di solfo ed antimonio, e variano solamente nella quantità più o meno grande di prodotto che può aversi dall' uno o dall' altro processo. Noi descriveremo quelli che vengono reputati i migliori, ed i più generalmente usati.

Processo di Lemery. — Si faccia fondere in un crogiuolo ordinario un mescuglio di 16 parti di solfuro di antimonio di commercio, 8 della buona potassa delle farmacie, ed 1 di fiori di solfo. La massa raffreddata e ridotta in polvere si fa bollire con acqua, ed il liquido filtrato così caldo deporrà col raffreddamento un precipitato rosso-bruno che è il kermes, il quale si lava e si fa seccare lontano dalla luce.

Processo di Bertier. Si faccia fondere in un crogiuolo coverto nell' interno con uno stato di polvere di carbone im-

pastato con soluzione concentrata di gomma, 10 grammi di solfato di soda fuso, e 10 granelli di solfuro di antimonio.

La massa ridotta in polvere, fatta bollire con acqua, e feltrato il liquido, darà, come il precedente col raffreddamento il kermes di una bella tinta rosso-bruno; ed il liquido residuo, scomposto con acido-idro-clorico, darà altro kermes anche più bello, senza che precipitasi solfo dorato di antimonio. (*An. de chim. et de Phys. t. XXII, p. 226*).

Processo di Fabroni. Questo processo dimostra più evidentemente che il kermes non racchiude ossigeno. Esso consiste nel mettere in un crogiuolo di Hesse un mescuglio di 3 a 4 parti di tartaro crudo, ed una di solfuro di antimonio, tenendolo sul fuoco sino a che più non manifestasi il fumo prodotto dalla scomposizione dell'acido tartarico del tartaro. La massa raffreddata si riduca in polvere, e si tratti con acqua bollente come si è detto nel processo di Lemery. Con questo mezzo si avrà maggior quantità di kermes e con minor dispendio de' metodi precedenti. Questa operazione differisce dalle precedenti, in quanto che il carbonio del tartaro riduce l' ossido di potassio, il quale poi si combina al solfuro di antimonio e forma un composto triplo di solfo, potassio ed antimonio, in modo che non formasi nè ossido solforato, nè sotto-antimonito di potassa.

Processo di Cluzel. — Si faccia un mescuglio intimo di 1 parte di solfuro di antimonio ridotto in polvere finissima, 22 $\frac{1}{2}$ di sotto-carbonato di soda cristallizzato, e 250 di acqua, facendo bollire il tutto per mezz' ora, o tutto al più per $\frac{3}{4}$ d' ora, feltrando il liquore così bollente il quale poi si raccoglie in un recipiente precedentemente riscaldato. Il precipitato che si forma abbondantemente dopo 24 ore circa, lavato si fa seccare ad una temp. che non eccede i 25.° centigr.

Processo di Pesina. — Si fa bollire un mescuglio di 4 parti di fiori di solfo, altrettanto sotto-carbonato di potassa, 2 parti di solfuro di antimonio sottilmente polverizzato, e 40 di acqua, sino che il liquido acquisti la consistenza di estratto molle; allora vi si aggiungano altre 40 parti di acqua e dopo mezz' ora circa di bollitura, si filtra il liquido così caldo, ed il kermes si separa e si raccoglie come negli antecedenti processi.

Può anche aversi in più breve tempo, ed in maggior copia lo stesso composto, come son solito di preparare, facendo bollire per mezz' ora circa un mescuglio di 2 parti di solfuro di antimonio ridotto in polvere finissima, 3 parti

di potassa caustica, e 30 di acqua, filtrando il liquido, e raccogliendo il precipitato come negli antecedenti processi.

Preparasi anche da molti farmacisti il Kermes facendo bollire per 10 a 15 ore il solfuro di antimonio grossolanamente pesto, nel liscivio di sotto-carbonato di potassa, o sino a che decantando un poco del liquido, senza filtrarlo, depone col raffreddamento il kermes; ma questo processo oltre che domanda molto tempo, dà ancora minor quantità di prodotto. Essi prendono anche partito delle scorie del regolo di antimonio, che trattano allo stesso modo che la massa ottenuta nel processo di Fabroni, per averne il kermes.

Il *Kermes minerale* ottenuto co' sopraindicati processi, è sotto forma di piccole masse rosso-brune molto leggiere, il cui aspetto esterno sembra come vellutato. Esposto all' aria si altera a poco a poco e si cambia in un composto presso a poco analogo al solfo dorato di antimonio; effetto che ha più sollecitamente luogo in contatto de' raggi del sole, percui fa d'uopo conservarlo in vasi opaghi, o tenerlo lontano del contatto della luce. Gli alcali caustici e l'acido idroclorico lo sciolgono compiutamente, sviluppandone quest' ultimo il gas idrogeno solforato, e formandovi un idroclorato acido di protossido di antimonio. Le altre sue proprietà sono state descritte nelle ricerche fatte da Berzelius per conoscerne la sua natura.

Il Kermes viene spesso e con successo usato in medicina come eccitante, diaforetico, evacuante, ed espettorante. Si dà con vantaggio in alcune febbri acute ad oggetto di promuovere la traspirazione, ed in altre malattie croniche del polmone ec.

Deuto-solfuro di antimonio.

732. Scomponendo una soluzione allungata di antimonito di potassa fatta nell' acido idroclorico, coll' idrogeno solforato, si ha un precipitato di color rosso di fuoco, il quale seccato e sottoposto alla sublimazione perde una porzione di solfo e si cambia in *persolfuro*. L'acido idroclorico bollente lo scioglie, ne sviluppa l'idrogeno solforato, e lo zolfo si precipita. Esso è composto da 66,72 di antimonio, e 33,28 di solfo.

Persolfuro di antimonio (solfo dorato).

733. Si ottiene trattando col gas idrogeno solforato il percloruro di antimonio (che corrisponde per la sua composizione all' acido antimonico), o l' idrato di acido antimonico. Il suo colore è rosso più pallido de' precedenti, e costituisce il *solfo dorato* di molte farmacie dell' Allemagna.

Questo composto, che corrisponderebbe al perossido di antimonio, o acido antimonico, si ottiene versando nelle prime lozioni le più concentrate, goccia a goccia l' acido idroclorico sino che non si produce più precipitato rosso-bruno, e che comincia a manifestarsi un altra sostanza anche insolubile, ma di color giallo arancio assai vivo. Si sospenda allora l'affusione dell' acido, si decanti o si filtri il liquido per separarlo dal deposito formato da altro kermes minerale, e si scomponga compiutamente con più acido idroclorico, o sino che più non formasi precipitato, il quale poi si lava e si proscinga lontano dalla luce come il kermes.

Il mezzo però il più pronto per proccurarsi il solfo dorato consiste nel fondere un mescuglio fatto con 4 parti di sottocarbonato di potassa, 3 di solfuro di antimonio ed 1 di solfo. La massa ottenuta, ridotta in polvere e fattane soluzione con acqua bollente, il liquido filtrato darà un abbondante precipitato giallo arancio, allorchè si scompone con acido solforico allungato.

S' ignora ancora se il solfo dorato di antimonio sia una vera combinazione chimica di solfo e di antimonio da costituire un vero persolfuro, o puro sia un mescuglio di solfo e solfuro, ciò che sembra più probabile, poichè esso perde una porzione di solfo, allorchè si fa digerire semplicemente nell' olio di trementina. Esso è composto da 61,59 di antimonio; e da 38,41 di solfo.

Ricerche su la natura de' composti indicati.

734. Riflettendo Berzelius, 1.° che possono quasi sempre aversi tanti *solfuri* da un metallo per quanto sono gli ossidi che può produrre (1); 2.° che il proto, il deuto ed il trito solfuro corrispondono al protossido, deutossido, e tritossido, nella loro composizione teoretica; 3.° che i solfuri oltre a' processi diretti, possono anche aversi trattando un sale di protossido, di deutossido, o di perossido coll' idrogeno solforato, ovvero con un idrosolfato alcalino, ottenendosi col sale di protossido costantemente un protosolfuro, con quello di deutossido un deuto-solfuro ec.; ne dedusse, dopo una serie di esatti sperimenti, che i precipitati ottenuti dall' idrogeno solforato non potevano più riguardarsi come *sotto idro-solfati*, secondo la teoria sino allora ammessa, ma come de' veri solfuri metallici molto divisi, come quelli che si hanno trattando i metalli diret-

(1) Vedi le pag. 16 e 17 al §. 473 di questo volume.

tamente col solfo, o riscaldando i loro ossidi nel gas idrogeno. Dopo ciò Berzelius richiamò di nuovo la teoria di Berthollet, il quale ammetteva che ogni volta che mettevasi in contatto l'idrogeno solforato, o la soluzione di un idrosolfato alcalino con una soluzione di un sale metallico, l'ossido e l'idrogeno solforato venivano scomposti, ed il resultamento era, acqua e solfuro metallico. Egli però non aveva distinto i diversi solfuri che potevono aversi da' diversi ossidi metallici sciolti negli acidi, e molti de' precipitati li considerava come *ossidi solforati*; in fatti il kermes fu d'allora chiamato *ossido solforato di antimonio* ec.

Ecco i principali sperimenti che Berzelius ha esposti in un suo lungo lavoro pubblicato nel tom. XX.° degli Annali di fisica e di chimica, alla pag. 225.

1.° Facendo bollire a più riprese il solfuro di antimonio in un liscivio di potassa o di soda, il residuo, che non è sciolto dall'alcali, e che forma quasi la metà del solfuro impiegato, contiene nello stesso tempo il protossido di antimonio unito all'alcali, ed il solfuro di antimonio non alterato in combinazione del protossido.

2.° Il liquido filtrato per separarlo dal deposito, contiene l'idrosolfato alcalino, il quale tenuto in contatto dell'aria si altera, e passa in idrosolfato più o meno solforato, il kermes, il quale perchè più solubile nell'idrosolfato alcalino a caldo, si è per la maggior parte deposto col raffreddamento, ed un composto di potassa e protossido di antimonio, che potrebbe considerarsi come un *ipo-antimonito di potassa*, analogo a quello che trovasi nel residuo di sopra indicato. Questo stesso ipo-antimonito si forma allorchè trattasi con la potassa l'idrato di protossido di antimonio precipitato dal proto-cloruro con l'acqua, il quale perchè poco solubile si separa sotto forma di una polvere cristallina, in unione del solfuro di antimonio, combinato al protossido, che si trova nel residuo indicato.

3.° Il kermes si scioglie con effervescenza, sviluppandosi l'idrogeno solforato, nella soluzione del bi-idrosolfato di potassa, più a caldo che a freddo, e si osserva ancora, che la sua solubilità aumentarsi con la concentrazione dell'idrosolfato.

4.° Allorchè si fa bollire in un liscivio di carbonato di potassa il solfuro di antimonio, non si osserva affatto sviluppo di acido carbonico, e non formasi combinazione alcuna fra la potassa e l'ossido antimoniale, ovvero l'ipo-

antimonito alcalino; il solfo non viene punto acidificato, il liquido lascia deporre il kermes col raffreddamento, e se quando è raffreddato e separato dal deposito si scompone con un acido, si precipita una sostanza in fiocchi rosso-bruni più o meno chiari, senza che si sviluppa idrogeno solforato.

5.° Versando l' acido idroclorico allungato nelle acque madri del kermes fatto con la potassa o la soda caustica, si precipita su le prime una sostanza fioccosa di color chiaro, la quale allorchè si agita il liquido, divienc di color rosso-bruno-carico, che è il kermes. Se quando questo precipitato non sembra punto alterarsi si filtra il liquido, e si scomponga questo con più acido idroclorico, allora sviluppasi gas idrogeno solforato, ed il precipitato che si forma non ha il colore del kermes, ma presenta una bella tinta giallo-arancio. Questo precipitato forma il *solfo dorato di antimonio*, cioè il *persolfuro* descritto più sopra, il quale può anche ottenersi puro mescolando una soluzione di antimonato di potassa con una soluzione di un idrosolfato alcalino, ed aggiugnendo un poco di acido idroclorico al mescuglio, lavando dopo il precipitato ottenuto.

6.° Trattando il *kermes* con l' acido idroclorico, vi si scioglie compiutamente, sviluppandosi su le prime molto gas idrogeno solforato puro, e la soluzione dopo cessato lo sviluppo del gas, contiene l' idroclorato di protossido di antimonio molto acido. Se però lo stesso sperimento si fa sul *solfo dorato*, si avrà, come già era noto, anche lo sviluppo dell' idrogeno solforato ed un idroclorato sciolto, ma dippiù un deposito di solfo.

7.° Quando si versa un idrosolfato alcalino in una soluzione d' idro-clorato di protossido di antimonio, o si fa passare l' idrogeno solforato attraverso una soluzione di tartrato di protossido di antimonio e di potassa, formasi un precipitato il quale su le prime è di un giallo arancio chiaro, ma poi diviene giallo arancio più scuro, perfettamente simile al solfo dorato di antimonio (1) senza però che il suo colore passa al rosso-bruno come quello del kermes.

8.° Se poi invece di una soluzione d' idroclorato di pro-

(1) Il precipitato però che si ottiene con questo processo, e che Berzelius considera come identico al kermes, pare che debba esserlo piuttosto col solfo dorato col quale è perfettamente simile nel colore e nelle altre proprietà fisiche e chimiche.

tossido, si scomponga con un idrosolfato alcalino quella d'antimonato di potassa, dopo avervi aggiunto un poco di acido idroclorico, si precipita anche il solfo dorato, che ha il colore perfettamente simile al precedente. Lo stesso si otterrà quando si fa una soluzione di protossido idrato di antimonio, ottenuto dalla scomposizsone del suo proto cloruro nell'acqua, in un idrosolfato alcalino a caldo, precipitando dopo il solfo dorato col mezzo dell'acido idroclorico.

Nella preparazione del kermes per via secca, cioè facendo fondere un mescuglio di potassa e solfuro di antimonio, l'alcali è in parte ridotto, e formasi solfuro di potassio e protossido di antimonio. Il primo si combina con una certa quantità di solfuro di antimonio, che non ha preso parte nella reazione, e l'ossido si unisce, parte ad una porzione di quest'ultimo; e parte all'alcali col quale forma l'ipo-antimonito di potassa. Gli stessi fenomeni sembra che abbiano presso a poco luogo nella preparazione del kermes per via umida, come abbiamo poco fà descritti, a differenza solamente, che calcinando l'alcali col solfuro, sembra che si formi su le prime il protossido di antimonio, ma quando la temperatura viene più aumentata, una parte del protossido unito alle potassa si cambia in antimonio e deutossido, o acido antimonioso, il quale poi resta combinato all'alcali. L'acqua versata su la massa ridotta in polvere, darà luogo a' fenomeni descritti nella preparazione del kermes per via secca, ed il liquore deve contenere oltre all'ipo-antimonito, anche l'antimonato di potassa, che è quello che somministra il solfo dorato, il quale resulta dall'azione reciproca dell'idrogeno solforato e dell'acido che si versa nelle acque madri da cui è stato separato il kermes. (Berzelius, *Ann. de chim. et de Phys. t. XX, p. 225, et t. XXIX, p. 249*).

Dopo altri sperimenti fatti da Robiquet, sembra che il kermes minerale non possa reputarsi come semplice solfuro di antimonio molto diviso, poichè, oltre che alla distillazione dà acqua, acido solforoso ed ossido di antimonio unito al solfuro di questo metallo, ma l'acido tartarico ne separa benanche un poco di protossido di antimonio, ciò che non dovrebbe aver luogo. Nel primo caso, calcinando cioè il kermes in vasi chiusi, ammessi i prodotti che si ottengono, dovrebbe questo composto considerarsi come un sotto-idrosolfato con un eccesso di ossido, e per ispiegare meglio i fenomeni osservati da Robiquet, bisognerebbe ammettere, che nella preparazione del kermes si formasse un

idrosolfato con un più grande eccesso di base che quella che trovasi negli altri idro-solfati ordinari. (*Ann. de chim. t. LXXXI, p. 317*).

Siccome poi erasi anche osservato, che il precipitato che forma l' idrogeno solforato nelle soluzioni degli antimonati, non era analogo al colore del kermes, furono fatte a tal proposito molte ricerche onde conoscerne la cagione. Alcuni chimici ammettendo che il kermes contenesse l' ossido di antimonio combinato al solfuro, perchè il primo veniva separto con la sola azione dell' acido tartarico, fecero da ciò dipendere la differenza del precipitato. Ma Berzelius ha fatto dopo osservare, che ciò non accade che quando il kermes contiene l' ipo-antimonito di potassa; e la sola differenza che egli ha potuto notarvi e, che il Kermes racchiude sempre una piccola quantità di un solfo-base alcalina (composto di solfuro di antimonio e dell' alcali impiegato) che non può interamente separarsi con le lozioni, e che sembra necessario alla sua formazione. (*Berzelius traité de chime du 1830, t. 11, p. 500*).

Composti di protossido e di solfuro di antimonio.

Questi composti sono al numero di tre, e vengono conosciuti nelle farmacie, co' nomi di *vetro di antimonio*, *croco de' metalli*, e *fegato di antimonio*. E perchè dall' analisi fattane da Proust resulta, che in tutti questi composti la quantità del protossido essendo = 8, quella del solfuro varia come 1, 2, e 3, noi li distingueremo perciò co' nomi di *protossido proto-solforato* (alludendolo ad 1 proporzione di solfuro di antimonio), il vetro, *protossido deuto-solforato* il croco de' metalli, e *protossido persolforato* il fegato.

Protossido protosolforato (vetro di antimonio).

735. Si ottiene il vetro trasparente di antimonio, che ha un bel colore giacintino, facendo fondere prontamente in un crogiuolo arroventato, un miscuglio di 8 parti di protossido di antimonio ed 1 di solfuro. La massa fusa si versa su di un piano di marmo e si lascia raffreddare.

Presso di noi i farmacisti si contentano di ottener questo composto, facendo torrefare solamente il solfuro di antimonio finchè la polvere acquista un color grigio, e poi la fondono in un crogiuolo rovente, gittandola egualmente, allorchè è fusa, su di un piano di marmo. Se la torrefazione però è stata troppo protratta, o imperfettamente eseguita, il vetro si ottiene dell' apparenza di una scorie metallica, percui bisogna, nel primo caso aggiugnervi poco al-

tro solfuro, e nel secondo lasciare la massa in fusione finchè immergendovi un cilindro di ferro, la sostanza che vi si attacca conserva col raffreddamento lo splendore forte dell'acciajo. Ma quando questa operazione si fa, come son solito di eseguire da molti anni, fondendo direttamente il detto solfuro senza prima torrefarlo, tenendolo così fortemente arroventato fino che presenta questi stessi caratteri, potrà allora il vetro aversi anche trasparente e del colore giacintino come l'altro indicato. Il vetro suole sovente tenere in unione della silice che proviene dal crogiuolo dove è stato fuso.

Il vetro di antimonio si scioglie quasi compiutamente nell'acido idro-clorico concentrato, anche alla temperatura ordinaria; sviluppasi l'idrogeno solforato, e la soluzione, che contiene l'idro-clorato acido di protossido di antimonio, è scomposta dall'acqua, e dà luogo agli stessi fenomeni descritti per la polvere di algaroth (§. 726). S' impiega questo composto per ottenere il *tartaro emetico*. (*V. tartrati, t. III*).

Protossido di antimonio deutosolforato (crocus metallorum).

736. Facendo fondere 8 parti di protossido di antimonio e 2 del suo solfuro, si avrà una massa di color giallo-rossiccio, che corrisponde al *crocus metallorum*, e che gli antichi preparavano lavando con acqua calda il fegato di antimonio ridotto in polvere.

L'acido idroclorico lo scioglie sviluppando maggior quantità d'idrogeno solforato, che col vetro, e la soluzione è scomposta dall'acqua come quella di quest'ultimo, fatta nello stesso acido, e si precipita egualmente la polvere di algaroth.

S' impiega per ottenere il *vino antimoniale o emetico di Huxam*, il quale si prepara sciogliendolo in 20 volte il suo peso di vino bianco poderoso. Esso vien somministrato in dose generosa, agisce come emetico, e come febbrifugo e diaforetico allorchè vien dato in dose più mite.

Protossido di antimonio persolforato (fegato di antimonio).

737. Si ottiene questo composto come il vetro, ma impiegando 8 parti di protossido e 3 di solfuro. I farmacisti lo preparano facendo deflagrare in un crogiuolo rovente, poco per volta, il mescuglio di parti eguali di solfuro di

antimonio e nitro, ed altri si contentano d' infiammare il mescuglio posto in un pignatto ordinario con un piccolo carbone acceso: questa pratica però è meno commendabile. Cessata la deflagrazione e raffreddato il crogiuolo si troverà nel suo fondo una sostanza opaca, molto lucida e del colore del fegato animale. Questo composto trattato con l'acido idro-clorico offre gli stessi fenomeni del vetro, e serve anche come questo a preparare il tartaro emetico.

In questa operazione il nitro ed il solfuro di antimonio si scompongono; formasi protossido di antimonio coll' ossigeno dell' acido nitrico il quale poi si unisce ad una parte di solfuro non scomposto, e vi forma il fegato, sviluppandosi il gas azoto, e probabilmente l' acido solforoso ed acido nitroso. Rimane nella scorie, solfuro e solfato di potassa, poco nitrato non scomposto ed ossido di antimonio ec., resultamenti facili a spiegarsi allorchè si ricordi l' azione reciproca che possono esercitare i principii componenti del nitro e quelli del solfuro di antimonio.

Il fegato di antimonio entra anche nella preparazione del tartaro emetico, ma si preferisce in sua vece la polvere di algaroth, o il vetro di antimonio. Trattato con acido idro-clorico offre gli stessi resultamenti del vetro, a differenza, che lo sviluppo dell' idrogeno solforato è più abbondante, perchè maggiore è la quantità di solfuro che contiene.

Si possono avere molti altri composti che vengono continuamente usati in medicina, impiegando ora il solfuro, ed ora l' antimonio metallico. Sebbene la maggior parte di questi composti dovrebbero descriversi nel trattato de' sali, pure perchè molti di essi non sono stati ancora bene analizzati, e classificati fra questi composti, li abbiamo perciò trattati in questo stesso articolo.

Stibio diaforetico lavato e non lavato.

738. Facendo deflagrare in più riprese in un crogiuolo rovente, un mescuglio di 1 parte di solfuro di antimonio e 3 di nitro, ridotti in polvere ed uniti esattamente, si avrà una massa qualche volta di colore gialletto e molto porosa, che è l'*antimonio*, o *stibio diaforetico non lavato*, detto anche *fondente di Rotrou*. Stemprando poi questa massa nell'acqua bollente, e lavandola finchè le acque escano insipide, si avrà dalle lozioni, dopo svaporate a secchezza, una sostanza salina e bianca che è il *nitro fisso stibiato*, ed il residuo non sciolto, dopo averlo prosciugato, porta il nome di *stibio*, o *antimonio diaforetico lavato*.

Se dopo di avere alquanto concentrate le lozioni dello stibio vi si versa un acido, si otterrà un precipitato bianco alquanto abbondante, che è la *cerussa*, o *materia perlata di Kerkringius* degli antichi.

Brugnatelli commendò preparare anche lo stibio diaforetico impiegando 1 parte di solfuro e 2 di nitro; ma l'uso più comune presso di noi è quello di adoperare tre parti di quest'ultimo, e quando si fa uso di 2 parti di nitro il composto corrisponde all'*emetico mite di Boerave*.

Cerussa di stibio.

739. Impiegando l'antimonio metallico invece del solfuro, e seguendo lo stesso processo dello stibio, la massa bianca che si ottiene lavata e prosciugata somministra la *cerussa di stibio*. Allora, i risultamenti saranno presso a poco simili, meno però la formazione del solfuro e solfato di potassa, perchè manca lo zolfo. In queste deflagrazioni si sviluppa molto gas azoto e deutossido di azoto, e probabilmente ancora l'acido solforoso, nella preparazione dello stibio.

Si conosce facilmente la natura di questi composti, considerando il nitro formato dall'acido nitrico e dal protossido di potassio (potassa); ed il solfuro, dal solfo e dall'antimonio. Nella deflagrazione si forma solfuro di potassa, potassa caustica, e rimane poco nitrato di potassa non scomposto, col perossido di antimonio combinato ad una parte di potassa, cioè allo stato di *antimonato di potassa*.

740 Lavando lo stibio, si otterrà la maggior parte dell'antimonato e del perossido di antimonio insolubile che formano lo *stibio lavato*, e le lozioni conterranno gli altri composti solubili, cioè il solfato e nitrato di potassa, ed il sotto-antimonato di potassa. Scomponendo con un acido queste lozioni, l'acido si unirà alla potassa, ed il perossido di antimonio, o acido antimonico sarà separato, perchè insolubile, sotto forma di una polvere bianca, che è la materia perlata di Kerkringius. Se poi si svaporano le lozioni dello stibio a secchezza, si avrà una massa bianca la quale è un composto di nitrato e solfato di potassa, potassa, e perossido di antimonio, e porta il nome di *nitro fisso stibiato* nelle farmacie.

Alcuni sogliono svaporare queste lozioni sino ad ottenere cristallizzato il nitro stibiato, ma allora esso conterrà solo nitrato e solfato di potassa, mentre la potassa che tiene in soluzione il perossido di antimonio allo stato di sotto-antimonato, non cristallizza affatto.

Lo stibio diaforetico lavato, la cerussa di stibio, e la materia perlata di Kerkringius, si sciolgono compiutamente in un eccesso di potassa caustica, e la soluzione che sarebbe un sotto antimonato di potassa, perchè contiene il perossido o acido antimonico, viene scomposta dagli acidi nitrico o solforico, i quali precipitano tutto il perossido di antimonio. Lo stibio e la cerussa contengono 80 di perossido di antimonio e 20 di potassa (Thénard), e sono in piccola parte solubili nell' acqua.

Il nitro stibiato deve essere alquanto deliquescente, deve cambiare in rosso la carta di curcoma, deve sviluppare l'acido nitroso quando si tratta a secco con acido solforico concentrato, e deve precipitare il perossido di antimonio allorchè si scioglie nell' acqua bollente, e la soluzione concentrata si scompone con l' acido muriatico o solforico. Nel primo caso si prova la presenza dell' alcali libero, nel secondo quella del nitro, e nel terzo il perossido di antimonio: se vi ha poi il solfato, può conoscersi per mezzo di un sale baritico.

L'idrogeno solforato è il migliore reagente onde provare se vi ha ossido di antimonio in questi composti, perchè li fa acquistare un color giallo arancio, più o meno carico.

741. Facendo fondere per sette volte lo stibio lavato col triplo di nitro, e lavando in ogni volta la massa, si avrà una sostanza bianca che si chiamava *polvere della Cavalleray*, la quale si credeva diversa dallo stibio diaforetico. Queste ripetute operazioni sono perfettamente inutili, mentre l'antimonio passato allo stato di perossido, non può scomporre altra quantità di nitro ed assorbire più ossigeno.

Il nitro stibiato, e lo stibio diaforetico lavato e non lavato, vengono impiegati in medicina come rimedi atti ad aumentare la traspirazione cutanea e la diuresi, e perciò convengono assaissimo nelle malattie reumatiche.

742. L' antimonio diaforetico mescolato con l' eguale peso di cremore di tartaro e diagridio solforato (scamonea prep.) forma la *polvere Cornacchina*, conosciuta anche col nome di *Pulvis de tribus*. Questa polvere fu preparata la prima volta da *Cornachinus* Pr. di medicina a Pisa, e quindi ricevè anche il nome di *Poluere del conte Warvik*, perchè quest'ultimo l'adoprava in Inghilterra. Essa è ora caduta in disuso, per essere sommamente violenta la sua azione.

Fosfuro di antimonio.

743. Pellettier ha ottenuto questo fosfuro gittando dei pezzi di fosforo su l' antimonio fuso. Può aversi anche facendo fondere un miscuglio di parti eguali di antimonio e vetro fosforico con un poco di polvere di carbone. Apparisce ordinariamente in questa combinazione una bella fiamma verde, e si sublima un poco di protossido di antimonio. Il fosfuro che trovasi nel fondo del croginolo è bianco e fragile; la sua frattura è lamellosa, presenta un gran numero di faccette cubiche, si scompone con l' azione del fuoco, ed è molto fusibile. (*Ann. de chim. XIII, 132*).

Seleniuro di antimonio.

744. Il selenio si unisce facilmente all' antimonio per mezzo della fusione. Il composto è una massa di un giallo bruniccio, trasparente, ed ha molta analogia col vetro di antimonio. Allorchè viene riscaldato in contatto dell' aria, si covre di una scorie vetrosa, che si crede probabilmente formata dal seleniuro, e dall' ossido di antimonio.

Leghe di antimonio e composti farmaceutici che ne risultano

745. *Lega di antimonio e di potassio, o di sodio.*

L' antimonio riscaldato col potassio o col sodio vi si combina con molto sviluppo di calorico e luce. Questa lega è bianca, fragile, e non molto fusibile. Si altera facilmente all' aria, ed il potassio o il sodio ne assorbono l' ossigeno.

Lega di antimonio e ferro.

746. Questa lega si conosceva col nome di *regolo di antimonio marziale.* Per averla, si fa arroventare al bianco in un crogiuolo 1 parte di limatura o tornitura di ferro puro, aggiugnendovi dopo 2 parti di solfuro di antimonio. Aumentando la temperatura, e mescolando le due sostanze con un cilindro di ferro, allorchè la massa è perfettamente fusa, si cola in un mortajo unto di olio, e si lascia nello stesso crogiuolo. La lega occuperà il fondo di questi vasi, e la scorie sarà nella parte superiore. Quest' ultima ritiene sovente qualche poco della lega, ma trovasi formata per la maggior parte dal solfuro di ferro. La fusione perfetta però de' due metalli non avviene che ad un alta temperatura, ma può anche ottenersi in un fornello semplice ordinario, gittando su la massa rovente al bianco qualche piccolo pezzo di nitro.

La lega ottenuta è di un bianco-grigio, dura, poco splendente, e fragile; il peso specifico è minore di quello medio

dei due metalli, e la virtù magnetica del ferro è molto più diminuita di quella delle altre leghe di ferro. (*Gellert. p. 136*).

Cerussa marziale.

747. Si faccia deflagare colla stessa pratica descritta per lo stibio, un mescuglio di 10 parti di questa lega, 2 della sua scorie, e 35 di nitro. Si lasci la massa in un luogo umido per due mesi circa, o fino a che il suo colore divenga giallo di cannella, e quindi si lava come lo stibio ec.

Siccome in questa operazione il ferro non è portato tutto allo stato di protossido, ciò che si ottiene poi con un tempo più o meno prolungato, così son solito ottenere questa cerussa istantaneamente facendo deflagrare in un pignatto ordinario 4 parti di solfuro di antimonio, due di perossido di ferro, e 12 di nitro. Allorchè la deflagazione è cessata, si lascia la massa sul fuoco per pochi altri minuti, ed appena tolto il pignatto dal fornello, prima che si raffreddi, si metta dell'acqua nel crogiuolo poco per volta, finchè la massa divenga alquanto molle. Si lavi dopo triturandola con acqua calda, e si riduca in poltiglie su di un piano di porfido o di marmo.

La cerussa marziale ha color giallo di cannella scuro, si scioglie compiutamente nell'acido idro-clorico, e la soluzione viene scomposta con l'acqua, precipitandosi l'ossido bianco di antimonio, ed in soluzione vi resta il perossido di ferro. Essa è composta dal perossido di antimonio e dal perossido di ferro, o dall'antimonato di ferro e di potassa? Le proporzioni non sono state ancora determinate.

Antimonio diaforetico marziale.

748. I farmacisti preparano un altro composto presso a poco analogo al precedente, che distinguono col nome di *antimonio diaforetico marziale*, conosciuto anche prima con quello di *polvere cachettica di Ludovico*, o *Bezoardico marziale*. Si ottiene facendo fondere parti eguali di limatura di ferro non ossidato, e solfuro di antimonio in un crogiuolo ordinario, e quindi, dopochè la massa sarà raffreddata, si riduca in polvere e si calcini col triplo di nitro, come lo stibio. La sostanza che si ottiene, ridotta in polvere, s'impasta con l'acqua, si lascia prosciugare per tre giorni, e quindi si lava con acqua bollente come la cerussa marziale ec.

Questo composto sembra formato dal perossido di antimonio, e dal perossido e deutossido di ferro. Il suo colore è più scuro della cerussa marziale, e tende piuttosto al grigio; se però

si tiene, come la cerussa marziale, allorchè si prepara, per più tempo all'aria, allora acquista il colore di quest'ultima. Esso è anche sciolto dall'acido idro-clorico, e la soluzione è scomposta con l'acqua ec.

In queste due operazioni il nitro è scomposto, l'ossigeno ossida i metalli, acidifica lo zolfo, e rimane nelle lozioni, potassa, ed antimonato e solfato di potassa con un poco di nitro non iscomposto.

Lega di antimonio e di stagno.

749. La lega fatta con 3 parti di antimonio ed una di stagno, si chiama da'farmacisti *regolo di antimonio gioviale.* Questa lega è fragile e bianca. Il suo peso specifico è meno di quello de' due metalli presi separatamente, e s' impiega per farne vasi di stagno, e stampe da musica. In farmacia poi, calcinata col triplo di nitro e lavata la massa come le precedenti, somministra l' *antiettico del Poterio, o bezoardico gioviale*, che sembra essere un composto de' due perossidi di antimonio e di stagno, o probabilmente un antimonato di stagno.

Lega di antimonio, di ferro e di stagno.

750. Questa lega fatta con 2 parti di regolo marziale ed 1 di stagno, serviva prima a preparare lo *specifico stomatico del Poterio*, che ora sembra interamente caduto dall'uso medico. Volendo però averlo, si calcini un mescuglio di 1 parte della suddetta lega con 3 di nitro, e la massa si lavi come si è detto per avere la cerussa di stibio. Il composto è il resultamento de' tre ossidi de' metalli indicati, ed ha colore presso a poco come l' ocra marziale.

Lega di antimonio e zinco.

Facendo fondere i due metalli, si avrà una lega del colore dell'acciajo, dura e fragile, il cui peso specifico sarà sempre minore che quello de' due metalli presi separatamente.

Dell' Urano.

751. Klaproth nel 1789 analizzando un minerale di color nericcio, chiamato *pecblenda*, trovato nella miniera di Georges Wagsfort a Joanngeorgenstadt in Sassonia, classificato da Werner come una miniera di ferro, per la sua tessitura lamellosa, ed in cui qualche altro mineralogista vi ammetteva anche il tungsteno e lo zinco, lo trovò composto di solfo ed un nuovo metallo a cui diede il nome di *urano*, da *Uranus*, nome dato da Bonde al nuovo pianeta scoverto da Herschell. Questo metallo fu dopo esaminato da

Richter, e più recentemente da' sigg. Bucholz, Arfwedson e da Scoübert (*Gehlen's Journ. IV 17, et Mémoires de Klaproth, t. II; Ann. de chim. t. LVI p. 142, et Ann. de chim. et de Phys. XXIX, p. 148*).

Stato naturale.

I minerali di urano non sono sì frequenti nella natura. Sembra che in generale si trovino in vicinanza delle miniere di stagno, ma si rinvengono anche ne' graniti grafici, ne' filoni argentiferi ec. Allo stato di *protossido* (urane oxidulè di Haüy), trovasi in argnoni, massiccio, o testaceo, ne' letti delle montagne antiche, della sienite sfogliosa, a Rosswein in Sassonia; ne' filoni delle stesse montagne e di quelle dello scisto micaceo, col cloruro di argento a Gottes Gabe; coll'argento-antimonio solforato rosso al Hohe Tanne a Joachimsthal in Boemia, e coll' argento al Hohe Neujar a Johanngeorgenstadt, a Marienberg in Sassonia. In questo stato è semiduro, ha uno splendore resinoso, o semi-metalloide. Il suo peso specifico è 6,60, e contiene 94 di metallo e 6 di ossigeno.

Il *fosfato di urano*, detto *uranite*, trovasi in piccoli cristalli rettangolari più o meno modificati, ed in ottaedri, ma più sovente laminoso, squamoso, o terroso, a Zerreiblicher Uranoker. Il *fosfato di urano ramifero* poi trovasi disseminato nelle rocce antiche, nel granito coll' ossido di urano, e ne' filoni delle montagne antiche, dello scisto micaceo, nella miniera di Georg Wagsfort a Johanngeorgenstadt nella Sassonia; a Gottes Gabe, ed a Joachimsthal in Boemia. Il primo è giallo, più o meno variato, o rosso-bruniccio; si scioglie nell'acido nitrico, ed è precipitato in rosso di sangue dalla soluzione di cianuro di potassio e di ferro, esso contiene 10 di acido fosforico, 75 di perossido di urano e 16 di acqua. Il secondo poi è colorato in verde dall' idro-sotto fosfato di rame, ed è composto da 60 di perossido di urano, 9 di perossido di rame, 13,3 di acido fosforico, 14,8 di acqua, 0,5 di silice (*Phillips.*)

Estrazione.

Klaproth ottenne l'urano trattando il suo ossido, dopo averlo calcinato al rosso, col carbone e con un poco di cera, mettendo il mescuglio in un crogiuolo vestito di carbone nell' interno, ed esponendolo alla più elevata temperatura, o a 170 di Wegd. L' urano ottenuto aveva l' aspetto di una massa porosa di color grigio di ferro con molto splendore metallico, dura e fragile, il cui peso specifico era 8,100, che Bucholz trovò giungere sino a 9,000. In questo modo però

ottenuto l' urano, non viene reputato come puro; ma può ottenersi tale con un processo più semplice, e ad una temperatura inferiore, facendo cioè passare sul protossido contenuto in un tubo di porcellana o di platino l' idrogeno. Anche il calore di una lampada a spirito può operare la sua riduzione, la quale avviene con grande energia, e l'ossido si fa rosso, cambiandosi poco dopo in una sostanza che ha l'apparenza di una polvere metallica di color bruno scuro. Questo processo che è dovuto a Thénard, fu eseguito con successo da Arfwedson sopra gli ossidi de' metalli che dimandano un altissima temperatura per ridursi, ed è stato anche variato, trattando il doppio cloruro di potassio e di urano anche coll' idrogeno; il cloro fu separato allo stato di acido idroclorico, e la massa che conteneva l'urano ed il cloruro di potassio, trattata con l'acqua per separarne quest'ultimo, diede de' piccoli cristalli, i quali esaminati col microscopio si trovarono essere degli ottaedri quasi regolari, le cui facce presentavano un grande splendore metallico, ed alcuni erano anche trasparenti ne' loro estremi, in cui manifestavano un colore bruno rossiccio, che conservavano anche allorchè venivano ridotti in polvere.

L'urano esposto al più violento fuoco di forgia, presenta appena un principio di fusione, ma sottoposto all' azione del cannello di Neuman si fonde in grani. Non si altera all' aria secca, nè assorbe l' ossigeno alla temperatura ordinaria, ma riscaldato in vasi aperti si accende e si cambia in un ossido verde.

Ossidi di Urano.

Protossido.

752. Si conoscono due soli ossidi di urano. Il protossido è l' ossido che si trova nativo, e che abbiamo or ora descritto. Si ottiene bruciando l'urano in contatto dell' aria ad una elevatissima temperatura, o meglio calcinando il suo deutonitrato o il deutossido precipitato dal nitrato con l'ammoniaca. Il suo colore è verde, difficilissimo a fondersi, e facilmente riducibile coll'idrogeno. Esso contiene sopra 100 di urano 3,688 di ossigeno, proporzione che Bucholz porta a 5,17, e Scoübert, a 6,373.

Perossido (acido uranico).

753. Il perossido di urano trovasi nativo in Francia a Saint-Symphorien, vicino Autun, ed a Chanteloube vicino Limoges in un granito friabile. Si rinviene ancora in Sasso-

nia, in Inghilterra, a Harrarach, nella contea di Cornovailles; nel Wirtemberg ec. Si ottiene allorchè trattansi queste miniere con l'acido nitrico e l'ammoniaca ec. come abbiamo descritto per avere l'urano. La polvere gialla prima di calcinarla col carbone, costituisce quest'ossido.

Può anche prepararsi sciogliendo l'urano nell'acido nitrico e scomporre la soluzione con un alcali; il perossido di color giallo si precipita. Quest'ossido lavato e prosciugato è giallo, non ha sapore, è insolubile nell'acqua, si scioglie con effervescenza nell'acido idroclorico, e con isviluppo di cloro. Esposto ad un elevata temperatura perde un poco di ossigeno e passa in protossido: si riduce anche facilmente coll'idrogeno, come il protossido. Posto in contatto degli alcali fissi vi si scioglie, e secondo Chevreul può formarvi delle combinazioni saline, cosicchè egli lo considera come un acido, soprattutto nell'*uranite*. Si unisce egualmente agli acidi, in modo che può fare le funzioni di ossido e di acido. Esso è formato da 100 di metallo e 9,6 di ossigeno.

Non si conoscono i composti che l'urano può formare col cloro, col iodio, coll'idrogeno, coll'azoto, col boro, coi metalli delle due prime classi, e con quelli dell'ultima.

Solfuro di Urano.

754. Il sig. Klaproth riscaldando fortemente in una storta di gres un mescuglio di urano e zolfo, finchè quest'ultimo fu nella maggior parte discacciato, ottenne una massa compatta di color bruno-nericcio, la quale riscaldata maggiormente lasciò separar tutto lo zolfo, restando l'urano allo stato metallico. (*Beitrage*, *II*, *213*).

Usi. Siccome l'urano non si è rinvenuto che in quantità molto esili, non ha potuto impiegarsi nelle arti. I suoi ossidi però danno un color vivace al vetro, dal bruno al verde pomo e verde di smeraldo, secondo che questi ossidi trovansi in più o meno quantità uniti al vetro.

Del Cererio.

Istoria.

755. Nel 1750 fu trovato nella miniera di rame di Bastnaes, a Riddarhytta, nella Westmanie in Svezia, un minerale che fu confuso per qualche tempo col tungsteno, pel gran peso che aveva. I signori d'Elhuyart in un analisi fatta su questo minerale, che fu pubblicata da Bergman nel 1784, annunziarono che esso non conteneva il

tungsteno. Klaproth vi rinvenne una terra nuova che chiamò *ocroite*, che Vauquelin la credè esser piuttosto un ossido metallico (1). Ma non fu che nel 1804, che i signori Berzelius ed Hisinger esaminando questa sostanza più accuratamente la chiamarono *cerite*, e quindi avendovi rinvenuto un nuovo ossido metallico, lo denominarono *cererium*, nome che ritrassero da quello del nuovo pianeta *Cerere*, scoverto dal nostro celebre astronomo sig. Piazzi (*Gelhen's Journ. II, 297, et Thomson System. de chim. I, 164*).

Stato naturale.

Il cererio, allo stato di *silicato*, si è trovato nelle miniere di Saint-Göraus a Riddarhytta nel Westmannlandan in Svezia, ove occompagna lo bismuto, il rame piritoso ec. Esso allora forma la *cerite* di Hisinger e Berzelius, ed il *cerio ossidato selcioso rosso* di Haüy. È in masse compatte o leggiermente granulare; ha color rosso di carne, o bruno-rossiccio, ed è poco duro. Il suo peso specifico è 4,660, e contiene 67 di ossido di cerio, 17 di silice, 2 di ossido di ferro, 2 di calce e 12 di acqua ed acido carbonico (Vauquelin).

Il *fuoruro di cerio*, trovasi nel granito grafico a Broddbo, a Finbo, ed a Bastnaes in Svezia; di rado cristallizzato in prismi esaedri regolari, ma il più sovente è in masse rossicce o brunicce.

Allo stato poi di *silicato di cererio e di ferro*, che racchiude spesso delle quantità più o meno grandi di silicato di calce e di allumina, costituisce la *cerine*, detta *allenite*, la quale prende diversi nomi a seconda delle altre sostanze con cui trovasi unita. Così mescolata con una grande quantità di silicato di calce e di allumina, dicesi *ortite*, e mescolata, oltre a questi silicati, al silicato d'ittria, dicesi *pirortite*. La prima trovasi cristallizzata in prismi quadrati con piramidi ottagone; è nero-bruniccia ed è presso a poco simile alla *gadolinite*, dalla quale differisce perchè non passa in gelatina con gli acidi. La seconda, cioè l'*ortite* di Berzelius, somiglia anche alla gadolinite, ma vi si distingue perchè fondesi al cannello in un vetro nero, e col borace dà un vetro rosso allorchè è caldo, il quale diviene giallo nel raffreddarsi. L'ultima, detta anche *ortite*, ma *carbonifera*, è la stessa varietà antecedente, ma

(1) Ann. de chimiq. L., 140.

contiene inoltre 25 per 100 di geantrace, ed al cannello si accende e continua a bruciare per qualche tempo.

Estrazione.

Questo metallo si ottiene riscaldando il suo ossido mescolato al nero fumo e posto in un crogiuolo chiuso, con polvere di carbone ed olio, ad una temperatura elevatissima. La riduzione per altro è difficile ad aversi, ed il cererio si ottiene in piccioli pezzetti laminosi di color bianco-bigiccio, e molto fragili. Probabilmente però questa riduzione potrebbe farsi come quella dell' Urano col mezzo dell' idrogeno, anche ad una temperatura meno elevata.

Il signor Davy ne operò il primo, e con più facilità la riduzione, trattando quest' ossido rimessogli da Berzelius, col potassio anche ad una temperatura elevata. Si formò della potassa ed una polvere metallica di color grigio carico che si oscurava esponendola all' aria.

Ossidi di Cererio.

Si conoscono due soli ossidi di cererio.

Protossido.

756. Si ottiene quest' ossido scomponendo con la soda o la potassa il proto-idro clorato di cererio, che si ha sciogliendo il perossido nell' acido idro-clorico bollente. Il precipitato ottenuto lavato e prosciugato, è bianco, difficile a fondersi, ed assorbe l' ossigeno ad una temperatura elevata, cambiandosi in perossido. Esso non ha usi, e contiene secondo Hisinger, 100 di metallo e 17, 41 di ossigeno.

Perossido.

757. Quest'ossido scoverto da' sigg. Hisinger e Berzelius, trovasi nella *cerite*. Per ottenerlo si riduce in polvere la cerite, si tratta con acido idro-cloro-nitrico, si svapora la soluzione a secchezza, si scioglie la massa con acido idro-clorico, si scompone questa soluzione con l'ammoniaca, e si scioglie il precipitato un altra volta nell' acido idro-clorico. Si scompone la soluzione ottenuta con l' idro-solfato di potassa, si filtra il liquido, e si tratta col carbonato di potassa. Il precipitato, che è una polvere bianca, arroventato fortemente somministra il *perossido di cererio*. Può anche aversi calcinando il protossido in contatto dell' aria, o precipitandolo con la potassa dal suo nitrato o solfato ec.

Quest' ossido ha un colore bruno-rossiccio, difficilissimo a fondersi, si scioglie negli acidi minerali, e viene precipi-

tato nuovamente dagli alcali sotto forma di una polvere bianca. L'acido idro-clorico bollente lo scioglie cambiandolo in protossido; è facilmente ridotto col carbone, e non si scioglie nell'acido ossalico, per cui può con questo separarsi dal ferro nella soluzione muriatica della cerite, formandosi ossalato solubile di ferro. Esso è composto secondo Hisinger, da 100 di metallo e 26,115 di ossigeno. Quest'ossido non ha usi. La sua soluzione negli acidi non è precipitata dall'acido gallico, ma il prussiato triplo di potassa lo precipita in una polvere bianca. La sua soluzione nell'acido nitrico diviene rossa di sangue coll'immersione di una lamina di ferro (Tondi).

Non si conoscono composti di cererio col cloro, col iodio, coll'idrogeno, col fluoro, e coll'azoto ec.

Il signor Laugier lo ha combinato al carbonio calcinandolo coll'olio in un crogiuolo coverto nell'interno di carbone. Si ottenne una materia nera la quale s'infiammava spontaneamente all'aria (*Ann. de chim. LXXXIX, 317*).

Fosfuro di cererio.

758. I sigg. Hisinger e Berzelius hanno cercato di combinare il cererio al fosforo, ma non si ebbero risultamenti vantaggiosi (*Ann. de chim. LIV, 46*).

Solfuro di cererio.

759. Versando l'idro-solfato di potassa in una soluzione acida di ossido di cererio, si produce un precipitato bruno su le prime, che poi diviene verde coll'aggiunta di più idrosolfato, e disseccato acquista un color verde chiaro. Riscaldato brucia e lascia separare l'ossido giallo di cererio. (*Ann. de chim. LIV, 48.*)

Non si conoscono altre combinazioni di questo metallo con le sostanze metalliche istesse. Esso non ha alcun uso.

Del cobalto.

Istoria, e stato naturale.

760. Impiegavasi fin dal XV.° secolo una miniera di color grigio, molto pesante, per colorare il vetro in azzurro, di cui ignoravasi assolutamente la sua natura. Brandt chimico Svedese vi scovrì nel 1733 un nuovo metallo che chiamò *cobalto*, da *cobalus*, spirito che si credeva soggiornare in quelle miniere, distruggendo e sconcertando i lavori de' minatori (1). Esso fu studiato e rapportato nella *Cadmislogia*

(1) Beckman's. History of inventions II, 362.

di Lehman pubblicata nel 1761; ma fu dopo esaminato da Berman, nel 1780; da Tassaert nel 1798 (1); da Vauquelin nel 1800; da Proust (2), e più recentemente da Laugier (*Ann. de chim. et de Phys. tom. IX, pag. 267*).

Stato naturale.

Trovasi il cobalto allo stato di *ossido nero*, di *arseniuro*, di *solfo-arseniuro*, e di *arseniato*.

Fra questi minerali il più abbondante è l'*arseniuro*. Esso appartiene particolarmente alle miniere di argento, a quelle di rame piritoso, rare volte a quelle di piombo, e giammai alle miniere di ferro. È particolarmente frequente ne' depositi metallici de' terreni primitivi, come sono quelli della vallata di Gistan ne' Pirenei spagnuoli; di Allemont, nel Delfinato; di Annaberg, Schneeberg in Sassonia; nei Pirenei francesi; di Kugelberg e di Dobschau in Ungheria; di Wittchen nella Svevia, di Joachimsthal in Boemia; di Skutterud in Norvegia ec., ma trovasi anche in qualche deposito de' terreni di transizione a Sainte-Marie-aux-Mines, ne' Vosges; ne' contorni di Siegen, Andreasberg all'Harz; ne' terreni secondari, e particolarmente nel Zechstein, vicino lo scisto ramoso a Riegelsdorf in Assia; a Bieber ne' paesi di Hanau; a Saalfeld in Turingia ec. È una sostanza di apparenza metalloide, grigio-di acciajo nella frattura fresca, o bianco di stagno spesso iridato; i suoi cristalli offrono il cubo, il cubo-ottaedro, o l'ottaedro, ma più frequente è dendroide, mammellonato, radiato, compatto. Il suo peso specifico è 6,436. L'arseniuro di cobalto, o *cobalto arsenicale* di Riegelsdors, in Asia, contiene 74,22 di arsenico, 20,31 di cobalto, 3,42 di ferro, 0,89 di ferro, 0,16 di rame.

Il *solfo-arseniuro* di cobalto detto ancora *cobalto grigio* è meno comune del precedente, ma più abbondante che gli altri minerali di cobalto. Si è trovato sinora solo in Svezia a Tunaberg, Los Hacambo, in ammassi assai considerevoli col rame piritoso, ne' terreni dello gnais; è meno abbondante poi ne' filoni delle montagne antiche, del granito con la barite solfata a Wittichen nel Furstenberg in Isvezia; in quelli dello gnais, coll' argento, ad Himmelsfurt vicino Freiberg in Sassonia ec.

Il cobalto grigio è cristallizzato in dodecaedri pentago-

(1) Ann. de chim. tom. XXVIII.
(2) Journal de phys. tom. LXIV.

nali; in cubo-dodecaedro, ec. ma trovasi più sovente lamelliforme, compatto, a specchj, e dendroide. È anche una sostanza metalloide di color grigio di acciajo chiaro, con frattura granellosa, radamente iridato, e diviene nero bigiccio tenuto all' aria. Il suo peso specifico è 5,45 e contiene, quello di Sckutterud, 20,8 di solfo, 43,47 di arsenico, 33,10 di cobalto, e 3,23 di ferro. Il cobalto grigio di Tunaberg, sarebbe eguale a quello di Sckutterud nella sua composizione.

L' ossido nero, o perossido di cobalto, è molto raro in natura, e si confonde spesso coll' ossido nero di manganese e l' ossido di rame unito a questa sostanza. Trovasi il più sovente mescolato a materie argillose imbrattate dall' ossido di ferro, o unito all' arseniuro di cobalto, alla cui scomposizione sembra esser dovuto. Esiste così in piccole quantità a Schéebre ed a Kamsdorf in Sassonia, a Saalfeld, in Turingia ec. È sotto l' aspetto di una sostanza nera terrosa che macchia le dita, il cui peso specifico varia da 2,019 fino a 2,425.

L' arseniato di cobalto trovasi anche in piccole quantità e sebbene non fosse abbondante in natura, pure trovasi in molti luoghi. Qualche volta forma una crusta nella superficie delle matrici o de' minerali, ed è mescolato all' ossido nero, come è quello di Allemont, ma il più sovente colora l' arseniato di calce che trovasi nelle stesse miniere, come è quello di Sainte-Marie, Wittichen, Andreasberg, e di Joachimsthal. È una sostanza di color rosso di fiori di pesco, ora polverosa, ora acicolare, e più di rado cristallizzata.

Estrazione.

L' estrazione del cobalto si fa come quella dell' urano del cerio, e del titanio, trattando cioè l' ossido di cobalto col carbone in un crogiuolo di Hesse, ad una elevata temperatura. Volendo poi estrarlo direttamente dalla miniera di cobalto arsenicale s' incomincia dal trattarla con l' acido nitrico per acidificare lo zolfo e l' arsenico, i quali poi si precipitano mercè l' acetato di piombo. Si toglie l' eccesso di piombo aggiungendo al liquido un poco di acido fosforico, ed essendovi del rame, si precipita con una lamina di ferro. Il liquido filtrato si scompone con la potassa ed il precipitato si scompone con l' ammoniaca. Si riscalda dopo il mescuglio fino che l' eccesso di ammoniaca siasi del tutto sviluppato, e si tratta il liquido un altra volta con la potassa, separandone il precipitato nel caso che si

forma, per mezzo del filtro. Il liquido ottenuto sotto il filtro si svapora a secchezza, e la massa mescolata alla polvere di carbone si espone in un crogiuolo di Hesse ad una temperatura la più elevata, per avere la riduzione del cobalto. Può anche aversi il cobalto facendo torrefare semplicemente la miniera indicata fino che tutto l'arsenico ed il solfo si siano volatilizzati, esponendo dopo l'ossido di cobalto mescolato al flusso nero come il precedente, ad una elevata temperatura. Il cobalto però che si ottiene con quest'ultimo processo ritiene sempre un poco di ferro, e per averlo puro, bisogna ridurre uno de' suoi ossidi perfettamente puri, o col carbone, o coll'idrogeno come abbiamo esposto per la riduzione dell'urano ec. (V. §. 762).

Il cobalto ha un color grigio pallido appena tinto di rosso; è più duro che il rame; è fragile; è magnetico, ma meno del ferro, e può come quest'ultimo anche magnetizzarsi, come ha osservato Venzel. Il suo peso specifico è 8,5384.

Esposto il cobalto al fuoco di forgia, allorchè la temperatura giunge a 130 di Wedgevood, si fonde, ed allora brucia con fiamma rossa, assorbendo l'ossigeno, e si cambia in perossido nero. Lo sperimento può farsi in un tubo di porcellana, facendo passare il gas ossigeno sul metallo riscaldato al bianco. Esso non è alterato nè dall'aria, nè dall'ossigeno, nè anche allorchè si lascia sotto l'acqua.

Ossidi di cobalto.

Si conoscono due ossidi di cobalto.

Protossido.

761. Si ha scomponendo una soluzione di questo metallo nell'acido nitrico colla potassa. Si ottiene un precipitato colore azzurro, che è il protossido allo stato d'idrato, il quale diviene grigio allorchè si prosciuga lontano dal contatto dell'aria. Riscaldato in contatto dell'aria fino al rosso-bruno ne assorbisce l'ossigeno allorchè trovasi allo stato d'idrato azzurro e passa in nero, ma quando si riscalda e si tiene rovente per poco tempo in un vaso aperto, torna nuovamente ad acquistare il colore azzurro, e perde l'ossigeno che aveva assorbito dall'aria. Gli acidi idro-clorico, nitrico, e solforico vi formano delle soluzioni rosee, ed il primo allorchè trovasi concentrato e si fa agire su quest'ossido, la soluzione prende un color verde, il quale poi sparisce se si allunga con acqua.

Quest'ossido è formato secondo Berzelius, da 100 di cobalto, e 27,097 di ossigeno.

Perossido.

762. È l'ossido che trovasi nativo, ma sovente è mescolato col ferro, coll'arsenico, nikel, ec. §. 760. Può aversi riscaldando ad un calor rosso il protossido idrato finchè diviene nero; o pure scomponendo i sali solubili di questo perossido negli acidi minerali per mezzo degli alcali. Il precipitato azzurro che si produce, allorchè viene lavato diviene più carico, e prosciugato col calore passa al bruno-nero. Quest'ossido si scioglie nell'ammoniaca, e forma delle soluzioni di color roseo cogli acidi. Esso scompone l'acido idro-clorico, si forma dell'acqua, si sviluppa il cloro ed il metallo passa allo stato di protossido, il quale poi si scioglie nell'acido non scomposto. Il perossido di cobalto contiene 100 di metallo 40,647 di ossigeno (Berzelius).

Essendo questo composto, l'ossido di cobalto che serve per avere il più bello azzurro per colorare le pietre preziose, i smalti ec. importa moltissimo che sia perfettamente puro, al contrario il turchino verrà mescolato al verde dell'altro ossido indicato. Per ottenerlo in questo stato, si sciolga nell'acido idroclorico l'ossido di cobalto che si ha dalla torrefazione dell'arseniuro, e la soluzione allungata con acqua pura, si scomponga con un eccesso di ammoniaca, la quale precipiterà tutto l'ossido di ferro, ed il liquido di color roseo conterrà l'idroclorato di ammoniaca e di cobalto. Separato il deposito sul filtro, la soluzione si concentri fortemente, e si scomponga con un eccesso di potassa caustica e pura, la quale precipiterà tutto l'ossido di cobalto, e l'ammoniaca verrà sviluppata allo stato di gas. L'ossido così ottenuto si lava e si fa seccare.

Il liquido da cui si è precipitato l'ossido di cobalto, che contiene l'idroclorato di potassa con un poco d'idroclorato di ammoniaca, ritiene ancora un poco di ossido di cobalto, il quale può aversi svaporandolo a secchezza, calcinando leggiermente la massa sino che tutto l'idroclorato di ammoniaca siasi sviluppato, sciogliendone con l'acqua tutto l'idroclorato di potassa, per averne l'ossido di cobalto, che rimane non sciolto.

Usi. Questi ossidi sono adoperati per dare l'azzurro alla majolica, alla porcellana, e sopra altri vasellami; se ne colorano in azzurro de' vetri, de' cristalli ec. S'impiega come per impolverare le scritture, allorchè trovansi uniti agli smalti, o agli azzurri di sabbie. Lo *smalto azzurro*, che poi

polverato si manda in commercio, consiste nel miscuglio di 1 parte di ossido di cobalto, ottenuto dalla torrefazione del cobalto arsenicale, 3 di quarzo bianco, ed 1 di potassa fusi insieme. Esso è conosciuto anche col nome di *azzurro di smalto*, o *smaltino*.

La *zaffra* che è l'ossido di cobalto ottenuto dopo la torrefazione dell' arseniuro di cobalto, è di color bruno-rossiccio, e qualche volta nera o grigio-scuro, ma la prima è da preferirsi. Essa viene il più sovente adoperata per colorare in azzurro le grandi masse di vetro, ma in questo stato l'ossido di cobaldo è spesso unito al ferro, ed al nikel, ed è sempre mescolato a 3 ovvero a 4 parti di sabbia bianca quarzosa, che vi uniscono direttamente prima che si manda in commercio.

Cloruro, e *ioduro* di *cobalto*.

Non si conoscono le qualità particolari di questi due composti, poichè sono stati appena studiati. Si sà solo, che il cobalto in polvere riscaldato nel gas cloro, brucia e lo assorbe. Allorchè poi riscaldasi nel vapore di iodio, l'azione è meno energica.

La sua azione su l' idrogeno, sul fluoro, su l'azoto, sul carbonio, ec. non è punto conosciuta.

Solfuro di cobalto.

763. Non si è combinato direttamente il cobalto allo zolfo, ma facendo fondere un mescuglio di solfuro di potassio e polvere di cobalto, la combinazione avrà facilmente luogo, ed il solfuro di cobalto, ha color bianco gialliccio, e può appena essere scomposto col fuoco.

Il sig. Proust ha ottenuto questo solfuro riscaldando l'ossido di cobalto collo zolfo. Egli lo crede composto da 100 di metallo e 39,86 di solfo.

Fosfuro di cobalto.

764. Questo fosfuro si ha gittando de' pezzetti di fosforo sul metallo rovente. Esso è bianco, fragile, più fusibile del cobalto, e capace di prendere l'apparenza metallica allorchè viene esposto all'aria. Si crede che contiene 0,066 di fosforo (*Pellettier Ann. de chim. XII, 134*).

Seleniuro di cobalto.

765. Riscaldando il cobalto col selenio, quest' ultimo è assorbito, ma se il calore si spinge più oltre, il composto si fonde, l' eccesso di selenio si volatilizza, e si ottiene una massa di color grigio con isplendore metallico, che presenta una frattura laminoso. (*Tomson. supl. de 1822, pagina 295.*)

Il cobalto si allega facilmente al ferro, il quale pare che lo accompagni immancabilmente, poichè si rende difficilissimo separarlo dal cobalto ed averlo puro.

Il cobalto allo stato metallico non ha usi, ma i suoi ossidi servono a dare il colore azzurro a' smalti ec. La soluzione dell'ossido di cobalto forma uno de' buoni inchiostri simpatici. Questa soluzione concentrata, ha un bel color rosso pallido finchè è fredda, ma quando si riscalda acquista color verde-azzurro Allora facendo delle lettere o delle figure con questa soluzione su la carta, appena verranno prosciugate rimarranno invisibili, ma riscaldate prendono un bel color verde-azzurro. V. vetri colorati, all' art. silicati al vol. III, ed idroclorato di cobalto, allo stesso vol.

Del titanio.

Istoria.

466. Nel 1781 il sig. Gregor, religioso di Menakan, esaminando una sabbia nera trovata nella Vallata di Menakan nella contea di Cornouailles, vi rinvenne il ferro ed un ossido di un nuovo metallo a cui Kirvan diede il nome di *menakine* (1). In seguito Klaproth nel 1797 ripetendo le sperienze di Gregor su questo minerale, vi trovò lo stesso metallo che egli aveva scoperto nello *schorlo rosso* di Ungheria, a cui aveva dato il nome di *titanio* (2). L' analisi allora del sig. Gregor divenne esatta, ed il suo menachite era il titanio di Klaproth, di maniera che questa scoverta gli appartiene esclusivamente. I sigg. Vauquelin ed Hecht (3); Lowitz di saint-Petersbourg, Lampadius, Wollaston, e più recentemente Laugier e Rose, si occuparano a ripetere questi sperimenti, e ad estendere maggiormente i fatti osservati su le proprietà di questo metallo (4).

Stato naturale.

Trovasi il titanio ne' terreni primitivi ed in quelli vulcanici, ma sempre in combinazione di altre sostanze. Esso costituisce allo stato di ossido e di acido titanico, diversi minerali, de' quali i principali sono:

---

(1) Mém. de chim. de Klaproth II, pag. 70; et Journ. de Phys. tom. XL p. 72 et 152.

(2) Beitrage I, 233.

(3) Journ. des Mines, n.° 15.

(4) Crell's Ann. 1799, 1, 183; Ann. de chim. LXXXIX; 306; et Nicolson's Journ. VI, 62.

Il *titanio ossidato* di Hüy, o *rutile* di W., trovasi nei graniti che sembrano essere i più antichi come quelli della montagna di Tatra in Ungheria, ma è più abbondante nei graniti gnais di Scheïbenberg, Erbistorf in Sassonia. Trovasi ancora, ma in minor quantità a Saint-Yriez, nell'alta Vienne ec.; nello gnais indipendente, ed Arendal in Norvegia; nel granito grafico, a Connecticut, a Delaware ec. nell'America settentrionale; nel granito alpino della Vallata di Camouny; ne' scisti micacei, o nelle rocce subbordinate che lo ricovrono, nel passaggio del Simplon, nella vallata di Lanzo ed in quella di Aost; a Saint-Gottard; nel Tirolo ec. Esso trovasi allora il più sovente in cristalli alquanto regolari disseminati, e qualche volta in nidi o in vene più o meno grandi. Il suo colore è rossiccio, rosso di sangue, bruno, o giallo, e spesso racchiude de' titanati di manganese e di ferro, ed anche di calce. I suoi cristalli derivano da un prisma dritto a base quadrata, ma trovasi più sovente cilindroide ed acicolare. Il suo peso specifico è 4,4, e contiene, allorchè è puro, 66 di titanio e 34 di ossigeno.

L' *anatase*, (*titane anatase* di Haüy) appartiene alle vene di una montagna antica, del litocloro, col quarzo e felstain, a Saint-Cristophe in Oisana, dipart. dell' Isere, e vicino Moustiers nella Savoja. E una sostanza dura, azzurra, o bruna, cristallizzata in otteadri più o meno modificati su i spigoli o su gli angoli. L' analisi vi ha rinvenuto solo l' ossido di titanio, di cui s' ignora il grado di ossidazione.

Il *titaniato di ferro*, o *nigrine* (ossido di titanio ferrifero di Haüy), costituisce alcune sabbie nere. Trovasi in *masse* più o meno grandi a Spessart, vicino Ascnefferbourg, a Olpian, in Transilvania; *laminoso*, ne'letti delle montagne di antica formazione, nella calce carbonata granellosa ec. ad Arendal, nella Norvegia; *rotolato*, ne' banchi de' terreni d'alluvione, ed in quelli de' luoghi sabbionosi a Rissloch vicino Bodenmais, ed a Scherndorf, non lungi da Meuhaus in Baviera; *arenoso*, in quantità grande ne' terreni di alluvione sabbionosi, al lido del mare, proveniente dalla scomposizione d' un litocloro stratoso. Il suo colore è nero, la sua apparenza è vitro-metalloide, non è attirato dalla calamita, e può con questa facilmente separarsi dal ferro ologisto nelle sabbie che lo contengono, perchè questo è attirato dalla calamita. Allorchè è cristallizzato, presenta de' piccoli ottaedri regolari. Il suo peso specifico è 3,96, e contiene, ossido di titanio 58,7 bi-ossido di ferro 36, bi-ossido di manganese 5,3.

Il *titanio silicio calcare* di Aüy, *titanite* di Klaproth, o *silicio-titaniato di calce* (sphene), trovasi disseminato nelle rocce antiche, nella sienite, a Tromoe in Norvegia; nel litocloro sfoglioso, vicino Nantes in Francia, e nel talco clorite sfosglioso, calcinato col felstain perlato, nel Dissentis al s. Gottard in Isvezia. È una sostanza vetrosa di color bruno-rossiccio, o rosso-bruniccio, cristallizzata in prismi fondamentali modificati di diverse maniere, o in ottaedri cuneiformi, o in piccole masse laminoso; canalicolato (sphene); cruciforme, o poliedrico. Contiene secondo Klaproth, 33 di titanio ossidato (perossido), 35 di acido silicico, e 33 di calcio; o acido silicio-titanico 81, calce 19, (composizione teoretica).

La *crichtonite* è anche formata dall'ossido di titanio e dall'ossido di ferro, ma in proporzioni poco note. È una sostanza di un nero violetto e di apparenza vitro-metalloide, non attirabile dalla calamita, ed i suoi cristalli derivano da un romboedro acuto.

Estrazione.

Si ottiene il titanio trattando uno de' suoi ossidi mescolato ad un sesto di carbone in un crogiuolo brascato, esponendolo alla più alta temperatura possibile. Il processo poi di H. Rose col quale può aversi più facilmente, consiste nell'introdurre tanto gas ammoniaco secco in un recipiente in cui si è posto il cloruro anidro di titanio, sino che ne sia perfettamente saturato. Si riscalda dopo la massa salina e solida sino che tutto il sale ammoniaco formato siasi volatilizzato, ed il titanio metallico resti sotto l'aspetto di una polvere di color rosso di rame molto brillante, soprattutto dalla parte che è in contatto col vetro ove si è riscaldata la massa per operare la separazione del sale ammoniaco. La teoria di questo processo, che potrebbe applicarsi con vantaggio alla riduzione di molti altri metalli, si spiega facilmente. L'ammoniaca è in parte scomposta sul cloruro di titanio, col suo idrogeno, che si porta sul cloro, formasi acido idroclorico che si unisce all' altra ammoniaca, e si ottiene sviluppo di azoto, idroclorato di ammoniaca, ed il titanio ridotto. In questo stato il titanio, quando cioè non è stato esposto ad un alta temperatura, è combustibile all'aria, ed è solubile nell'acqua regia. Esso rassomiglia sotto questo rapporto al silicio, il quale perde, mediante un alta temperatura, la sua combustibilità all'aria, e la sua solubilità nell'acido idrofluorico.

Ma la riduzione del titanio si è operata anche acciden-

talmente, o senza volerlo ne' forni di alta fusione. Durante l'anno 1822 si trovò nelle fonderie di ferro di Merthyr-Tidwill, paese di Galles in Inghilterra, in mezzo delle scorie ferruginose deposte nel cenerario di un alto fornello, de' piccoli cristalli cubici rossi e brillanti che furono creduti su le prime appartenere al ferro solforato, ma Wollaston conobbe che erano formati dal titanio puro, il quale proveniva dal ferro titanifero adoperato in que' forni. Questi cristalli erano in mezzo di un silicato di ferro fuso ripieno di cavità e di bolle, di cui essi tapezzavano le pareti interne, e la sua grandezza non eccedeva 1/40 di pollice cubico; erano duri da potere incidere sensibilmente l'agata, ed erano infusibili al cannello, perdendo solamente un poco del loro splendore. Il peso specifico fu trovato essere 5,3. I carbonati alcalini ed il borace non attaccavano questi cristalli di titanio.

Prima del 1822 però, circa 20 anni innanzi, questi cristalli di titanio erano stati anche osservati in una scorie delle forge di Clyde in Scozia, e dopo si rinvennero in quelle di Low Moor, vicino Bradford in Yorkshire; in quelle di Pidding, vicino Alfreton nel Derbishire, ed a Ponti Pool nel Monmouthshire, ma la loro vera natura era ancora ignota, prima che Wollaston l'avesse fatto conoscere (*Ann. de chim. et de Phys. t. XXV, p. 415.*)

Il titanio, prima degli sperimenti di Rose, e quelli di Wollaston, si conosceva solo allo stato di pellicole leggieri friabili e molto brillanti, di un rosso più carico del rame. Esso è infusibile, o almeno resiste al fuoco delle migliori fucine. Il suo peso specifico è 5.3 (Wollaston).

Alla temperatura ordinaria, il titanio sembra che non abbia azione su l'ossigeno nè su l'aria secca, e s'ignora se viene alterato allorchè questi sono umidi; ma riscaldato al rosso in contatto dell'aria, si ossida e diviene azzurro, ciò che prova che questo metallo assorbe l'ossigeno ad una certa temperatura.

Ossidi di titanio

767. Ammettevasi prima un solo ossido di titanio, ma H. Rose ha fatto conoscere, che il più alto grado di ossidazione del titanio perchè manifesta anche le proprietà degli acidi, deve perciò distinguersi col nome di *acido titanico.*

Protossido.

Si ottiene esponendo il perossido mescolato al carbone e posto in un crogiuolo di carbone che s'introduce in un al-

tro crogiuolo di Hesse, ad una temperatura capace di ridurlo. Si ha con questo mezzo una massa coverta da una crusta di titanio metallico del colore del rame, e nell' interno vi si trova il protossido di color nero, il quale è suscettivo di prendere con una forte pressione un color grigio di ferro leggiermente brillante. Quest' ossido è insolubile in tutti gli acidi, e lo è anche nel mescuglio di acido idrofluorico ed acido nitrico. Riscaldato fortemente all' aria, o col nitro, si ossida appena maggiormente.

Può aversi lo stesso ossido per via umida, allorchè s' immerge una lamina di ferro, di zinco, o di stagno in una soluzione di acido titanico nell' acido idro-clorico. Il liquido diviene, dopo qualche tempo, di un color porpureo chiaro e lo zinco precipita la totalità dell' ossido di titanio sotto forma di una polvere di colore porpureo chiaro, la quale assorbe fortemente l'ossigeno e diviene bianca, ciò che ha luogo anche se si dissecca o si conserva lontana dall' aria, perchè scompone l' acqua che ritiene e si sviluppano delle bolle di gas, che deve essere l'idrogeno.

Perossido, o *acido titanico*.

768. Quest' ossido, è quello che si trova nativo e si conosce col nome di *titanio anatase*, ovvero *oïsanite*, come abbiamo descritto. Per averlo puro, si riduce la miniera di titanato di ferro, che è la più abbondante fra i minerali di titanio, in polvere finissima, lavandola con acqua, si mescola esattamente col solfo, e si riscalda a poco a poco sino al rosso in un vaso chiuso. Si forma acido solforoso e solfuro di ferro, il primo si separa allo stato di gas, ed il secondo per mezzo dell' acido idroclorio; la polvere che si ottiene che è l' acido titanico, si lava, si secca, e si fa fortemente arroventare in una corrente di gas idrogeno solforato. Con questo mezzo le ultime porzioni di ossido di ferro verranno cambiate in solfuro, il quale si separa con l' acido idroclorico come nell' antecedente operazione.

Laugier poi prepara l' acido titanico, sciogliendo nell' acido idroclorico la massa che si ottiene facendo fondere la rutile con la potassa, e ne precipita con l' acido ossalico o con l' ossalato di ammoniaca l' acido titanico. Con questo mezzo però esso ritiene un colore gialletto, che dipende da un poco di ossido di ferro, il quale può separarsi facendolo arroventare nel gas idrogeno solforato, come si è detto nel processo di Rose.

L' acido titanico è bianco, difficilissimo a fondersi, cam-

bia in rosso la tintura di tornasole, e forma de' composti più stabili e più distinti con le basi che con gli acidi. Esso è composto, dopo l'analisi di Rose, da 100 di titanio e da 51,40 di ossigeno (*Ann. de chim. et de phys.*, *t. XXIII, p. 353*).

Solfuro di titanio.

769 Il sig. Rose facendo passare il vapore di solfuro di carbonio su l'acido titanico contenuto in un tubo di porcellana riscaldato al rosso bianco, ottenne una sostanza verde, la quale appena stropicciata acquistava uno splendore metallico di un giallo intenso, e si lasciava distendere su la cute come il talco, lasciandovi un intonaco di apparenza metallica. Riscaldato all'aria questo fosfuro, perdeva il solfo ed il titanio assorbiva l'ossigeno e si cambiava in acido titanico. L'acido idroclorico lo attaccava sviluppandone l'idrogeno solforato. Trattato con l'acqua regia, si acidifica lo zolfo, ed il titanio ossidato viene disciolto. Questo solfuro contiene secondo Rose, 57 per 100 di solfo, e corrisponde all'acido titanico.

Fosfuro di titanio.

770. Chenevix ottenne il fosfuro di titanio calcinando ad un elevatissima temperatura il fosfato di titanio mescolato alla polvere di carbone. Questo fosfuro è bianco, fragile, ed è granelloso nella sua frattura, con apparenza metallica.

Non si è combinato il titanio con gli altri corpi ossigenabili sinora studiati. Non si è alligato che ad un picciol numero di metalli, e le leghe sono state appena studiate. La lega di titanio e ferro è grigia, mescolata a particelle metalliche di color giallo, ed è infusibile.

Del bismuto.

Istoria.

771. La conoscenza del bismuto appartiene ad un epoca molto remota, e s' ignora l' autore della sua scoperta. Siccome esso trovasi principalmente in Alemagna, così sembra che i naturali di queste contrade lo avessero prima degli altri conosciuto. Se d'altronde si abbia riguardo al trattato pubblicato da Agricola nel 1529, intitolato *Bermannus*, in cui si parla di questo metallo, si ha ragione a credere che esso era conosciuto prima dell' epoca suddetta. I minatori lo designavano col nome di *tectum argenti*,

Il sig. Pott fu il primo a pubblicare nel 1739 un lavoro su questo metallo, in cui si trovano molti fatti raccolti dai

scritti degli alchimisti, e Becher ne descrisse dopo le proprietà in un modo più soddisfacente. Ma esso fu esaminato da' sigg. Neuman, Hellot e Dufay; e più accuratamente da Geoffroy il giovine nel 1753, che ne pubblicò delle sperienze molto esatte per le conoscenze chimiche di que' tempi. Inseguito i sigg. Johnn Davy, e Langerhjelm ne fecero uno studio più esatto e ne descrissero altri nuovi composti che possono aversi allorchè si combina con altre sostanze. (*Annals of Philosophy. I 135*). Questo metallo fu conosciuto anche col nome di *stagno glaciale*.

Stato naturale.

772. Si trova il bismuto allo stato metallico, in quello di solfuro, e di ossido.

Il *bismuto nativo*, è molto raro, ed il minerale che si crede tale è quasi sempre il bismuto unito ad un poco di arsenico. Si rinviene così il più frequente incrostato in una matrice di quarzo ed in unione del cobalto; queste miniere, che per altro sono molto rare, si rinvengono a Scàla, nella Nerizia; nella Delecarlia, a Sheeberg in Germania; in Francia, nelle miniere di Bretagne nella vallata di Osan, nei Pirenei, ed in Boemia, a Joachimstal. Trovasi ancora nelle vene delle montagne antiche, del granito, coll' argento ec. a Wittichen nel Furstenberg in Isvezia; in quelle del gnais unito allo scisto micaceo coll' arseniuro di nikel ec. nel Lochborner a Bieber, nel Principato di Hanau; in quelle dello scisto argilloso col ferro idrato verde terroso ec. nelle miniere di Frisch Gluck, Adam Heber, Weisser Hirsch a Scheeberg, e Neuhjars masson a Joahnngeorgenstadt, in Sassonia ec. Esso presenta il colore bianco-di argento rossiccio, che all' aria diviene più rosso col tempo. E laminoso, acicolare o dendroide. Il suo peso specifico è 9,82.

Il *bismuto solforato*, trovasi nelle vene delle montagne antiche, del graisen, col bismuto e stagno ossidato, a Schlakenwald in Boemia; in quelle del porfido a base di felstain, colla wacka; nella miniera di Hohe Tanne a Joachimstal in Boemia, ed in quelle dello scisto micaceo coll' arseniuro di nikel a Bieber, nel Principato di Hanau, ed a Dognatzka nel Bannato.

Il *bismuto ossidato* accompagna ordinariamente lo bismuto solforato, ha colore giallo verdiccio, o giallo di paglia, è sotto forma polverolenta, o si trova ancora nella superficie del bismuto nativo, e di alcuni minerali di nikel e di cobalto. Il suo peso specifico è 2,306.

Estrazione.

L'estrazione del bismuto ossidato si ottiene facilmente mescolandolo al flusso nero, o alla polvere di carbone, ed esponendo il miscuglio in crogiuoli adattati che poi si chiudono e si fanno arroventare prontamente: il metallo si trova nel fondo dello stesso crogiuolo. Il solfuro si fa torrefare prima e poi si tratta egualmente col carbone.

Il bismuto che trovasi in commercio non si reputa molto puro. Per averlo in questo stato si fa sciogliere nell' acido muriatico concentrato e si scompone la soluzione per mezzo dell' acqua. Si forma un precipitato bianco abbondante, il quale dopo averlo lavato e disseccato si calcina col flusso nero, o coll' olio e polvere di carbone.

Il bismuto ha un color bianco che inclina leggiermente al rosso; è duro presso a poco come il rame, ma è molto fragile e si riduce in polvere come l' antimonio. Esso è quasi privo di odore e sapore. Cristallizza in lamine sovrapposte le une alle altre, e la forma primitiva dei suoi cristalli è secondo Haüy, l' ottaedro, o due piramidi a quattro lati applicate base a base (1). Il suo peso specifico è secondo Berzelius 9,8221.

Essendo il bismuto il metallo che più regolarmente cristallizza dopo che fuso si raffredda, fa duopo però avvertire, che per avere de' belli cristalli, bisogna operare almeno sopra 3 a 4 libbre di metallo, e fonderlo in vasi poco profondi e piuttosto di largo fondo. Quando è avvenuta la fusione perfetta, si toglie dal fuoco, ed allorchè la superficie comincia a solidificarsi, si rompe per decantarne il metallo ancora liquido, e così si avrà cristallizzato lo bismuto.

Il bismuto esposto al fuoco si fonde a 247 centig., e se la temperatura viene maggiormente aumentata, si riduce in vapori e può distillarsi facilmente. Allorchè poi riscaldasi fortemente in contatto dell' aria, vi brucia con fiamma turchiniccia, come lo ha osservato Geoffroy, e si cambia in ossido giallo che si fonde ad un calore ardente. Questo fenomeno ha luogo con maggiore energia adoperando il gas ossigeno, e facendo lo sperimento in un tubo di porcellana aperto.

---

(1) Journal. des Mines. an. V. pag. 580.

Ossidi di bismuto.

Si conosce una sola combinazione di ossigeno e bismuto.

Ossido di bismuto.

773. Quest' ossido, come abbiamo esposto trovasi nativo, ma sempre unito ad altre sostanze. Facendo fondere il bismuto in vasi aperti, si forma una crosta nella sua superficie, la quale separata è rimpiazzata da una seconda, quindi da una terza, e così tutto il metallo può cambiarsi in ossido. Si ottiene però con più facilità quest'ossido, facendo una soluzione di bismuto nell' acido nitrico, o idro-clorico, e scomponendola coll' acqua, come si è detto pel protossido di antimonio. Si ottiene un sotto nitrato, o sotto idro-clorato insolubile, ed un sopra nitrato o sopra idro-clorato solubile. Facendo digerire il precipitato in una soluzione di potassa, si otterrà l' ossido puro, dopo averlo lavato e prosciugato. Allo stato di precipitato bianco, esso forma il *magistero di bismuto* che impiegavasi come cosmetico sotto il nome di *bianco di perla*, il quale però è caduto intemente in disusanza, per la grande facilità con cui si annerisce alle più piccole esalazioni di gas idrogeno solforato, che sono sovente prodotte nelle cattive digestioni ec.

Quest'ossido ha un color giallo, si fonde ad un calore ardente o rosso-ciliego, formando una massa vitrea di color verde giallo, ed è insolubile nell'acqua. Esso è composto secondo Lagerhjelm, da 100 di metallo ed 11,275 di ossigeno, proporzione che Tompson crede più esatta della sua e di quella di John. Davy. (*Ann. of. Philos. IV, 357.*)

Cloruro di bismuto.

774. Il cloruro di bismuto può aversi con i processi descritti pel cloruro di antimonio; o bruciando la polvere di questo metallo nel gas cloro, o trattandolo col per-cloruro di mercurio (sublimato corrosivo), §. 726. Questo cloruro conoscevasi parimenti col nome di *butiro di bismuto*. Il suo colore è bianco bigiccio; è opaco, ed ha tessitura granellosa, ma non è cristallizzato. Corrode fortemente la pelle, scompone l' acqua e dà luogo al sotto-idro-clorato insolubile. Esso è composto secondo John Davy, da 64,4 di metallo e 33,6 di cloro.

Bromuro di bismuto.

775. Si ottiene scomponendo una soluzione di nitrato di bismuto coll' idrobromato di potassa. La sua formazione avviene come quella del ioduro. È stato poco studiato.

Iduro di bismuto.

776. Riscaldando il bismuto col iodio, si ottiene una sostanza di color giallo-arancio, che è il ioduro di bismuto. Può anche ottenersi versando una soluzione d' idriodato di potassa in un altra di nitrato di bismuto. Il precipitato che si forma è il ioduro ricercato. In quest' ultimo caso la potassa si unisce all'acido nitrico, ed il iodio al mercurio, dopo che l' idrogeno dell' acido idro-iodico e l' ossigeno dell' ossido, si sono combinati per formar l' acqua.

Questo ioduro è di color giallo-arancio, insolubile nell' acqua, ma si scioglie in una soluzione di potassa caustica senza formarvi precipitato alcuno. Esso è composto probabilmente da 15,625 di iodio, e da 8,875 di bismuto.

Il fluoro il bromo, l' azoto, l' idrogeno, il carbonio, il boro, e la maggior parte degli altri combustibili semplici metallici delle terre e degli alcali, non sono stati ancora combinati al bismuto.

Solfuro di bismuto.

777. Questo solfuro trovasi nativo ma molto di rado. Può ottenersi facendo fondere ad un fuoco forte parti eguali di zolfo e di bismuto in un matraccio a collo lungo. Il suo colore è grigio azzurrognolo presso a poco come quello dell'antimonio, ma è più brillante; cristallizza in aghi tetraedri, ed è fragile e molto fusibile. Esso è composto secondo Wenzel, da 100 di metallo e 17,5 di zolfo.

Fosfuro di bismuto.

778. Il fosforo si unisce con difficoltà al bismuto. Il sig. Pellettier gittando de' pezzetti di fosforo sul bismuto fuso ottenne una sostanza simile al metallo, ma che riscaldata al cannello faceva conoscere l'odore del fosforo. Egli vi trovò circa 0,04 di fosforo, i quali gli sembrarono meccanicamente uniti al metallo. (*Ann. di chim. XII, 130.*)

Leghe di bismuto.

779. Il bismuto può allegarsi a tutti gli altri metalli dell' ultima classe menocchè al manganese ed allo zinco. Si unisce sovente allo stagno per la fabbrica de'vasellami. La lega fusibile di Darcet, o il metallo fusibile di Newton consiste nell' unione di 8 parti di bismuto, 5 di piombo, e 3 di stagno fusi insieme. (Vedi Piombo.)

Usi. Il bismuto non è molto usato. Si adoperava prima il suo nitrato per averne il magistero che serviva come cosmetico, ed anche nella pittura, ma poichè si conobbe che la più picciola aurea di acido idro-solforico era capace di mutarlo in nero, cadde perciò interamente in disusanza. La me-

dicina ha adoprato qualche volta il suo magistero come rimedio nelle affezioni spasmodiche dello stomaco.

Del rame.

Istoria.

780. La conoscenza del rame è tanto antica, che l'origine si perde con quella della storia. Dopo l'oro e l'argento il rame sembra che sia stato il metallo più anticamente conosciuto. Troviamo nei scritti di Omero che il rame era impiegato per farne diversi utensili; e che i combattenti della famosa guerra di Troja non avevano altre armi che quelle di bronzo, formate con una lega di rame e stagno. Fu chiamato *rame*, derivandolo da *Cyprus*, luogo ove i greci cominciarono ed estrarlo e lavorarlo in grande. Gli alchimisti gli diedero il nome di *Venere* per la facilità con cui si univa con gli altri metalli.

Stato naturale.

Trovasi il rame allo stato *nativo*, in quello di *rame-ferro solforato* (*rame piritoso*), di *rame solforato*, *rame carbonato*, *rame ossidato* (protossido), allo stato di differenti mescugli, o doppii e tripli solfuri, ed in combinazione di altri acidi ec

Rame nativo. — Trovasi in quasi tutte le altre miniere di rame, o disseminato nell'amiddaloide a base di vacka col mesotipo, a Nolsoe nell'isola Ferrae in Islanda; nelle rocce stratose carbonifere, nello Schindler a Scheeberg nella Sassonia; nel serpentino a Gullardsrud Schurf, nella Norvegia; nel litocloro, ad Adelfors nello Smoland in Svezia ec. È stato trovato ancora in pezzi assai voluminosi nelle sabbie delle pianure e de' fiumi nel Canadà e nel Bresile. Il rame nativo presenta il colore rosso del rame, o rosso giallicciо con isplendore metallico. I suoi cristalli sono degli ottaedri diversamente modificati, ma è il più sovente mamellonato, dendroide, o in cristalli aggruppati in dendriti che sporgono in fuori, qualche volta superficiali; è laminforme, lamelliforme, filiforme, o muscoide ec. Il suo peso specifico, allorchè è puro, è 8,89. È duttile, e si fonde come il rame ordinario.

Rame-ferro solforato. — È conosciuto col nome di *rame piritoso*, ed è il minerale di rame il più importante per estrarre questo metallo. Esso trovasi più particolarmente nei terreni primitivi, nello gnais o nello scisto micaceo ove è qualche volta in filoni, ma più frequente in ammassi in un

gran numero di località, come a Chessy, ed a Saint-Bel vicino Lione; a Moldava, Oravitza, Dognazka nel Bannato; a Baigorry, ne' Pirenei; ad Allagne ed Ollomont nel Piemonte; a Roeras in Norvegia; a Kalwang, nella Styrie, ed a Rohrbühel nel Tirolo, ad Herren-Grund, ed a Libethen, vicino Neushol in Ungheria ec. Trovasi ancora ne' terreni di transizione, ne' scisti argillosi, ma più in questi ultimi, come son quelli di una parte delle miniere di Cornwal, d' Angresee, in Inghilterra, e nella contea di Wiclow in Irlanda; nelle grawache scistose ben determinate e più o meno grossiere, a Ramelsberg e ad altre miniere di Harz, Herren-Grud, vicino Nehusol in Ungheria, ed a Zamabor nella Croazia; nel serpentino che alterna con lo scisto argilloso di passaggio a Venezuola, nell' America meridionale, a Cuba; e finalmente esiste ne' primi depositi del periodo secondario, sì nel gres rosso, che ne' scisti bituminosi, conosciuto col nome di *scisto ramoso*, o Kupferschiefer, che sono subordinati allo Zechstein, come lo è quello dell' isola Mainland, la più considerevole delle isole Shetlandes; di Yorkskire; delle miniere di Mansfeld, di Hesse e Magdebourg; di Conradwald, Prausnitz e di Hassel in Svezia; di Suhl e Goldauter in Sassonia; di Pongo di Lomasiana nelle rive dell' Amazone; di Ceara, nel Bresile ec. In quest' ultima giacitura si trovano fra le laminette dello scisto delle impronte di pesci formate ora dal rame carbonato, ed ora dal rame piritoso, e delle impronte di piante che appartengono alla famiglia delle *licopodiacee*.

Il rame piritoso è spesso cristallizzato in tetraedri irregolari semplici o modificati di diverse maniere, in ottaedri; ma più frequente in cristalli aggruppati che si avvicinano più o meno alle forme regolari; stalattitico; mamellonato; giallo di bronzo; giallo-verdiccio, a specchio. Il suo colore è il giallo di ottone tendente al giallo di oro, spesso iridato. È semiduro ed acre, e di apparenza metalloide. Il suo peso specifico è 3,5 a 4,315, e contiene, quello esaminato da H. Rose, 35 di solfo, 35 di rame, e 30 di ferro, o bi-solfuro di rame 52, e bi-solfuro di ferro 48=100.

Rame solforato semplice. — Trovasi qualche volta, e sempre in piccole quantità col minerale precedente e Cornwal, Hesse, e Mansfeld, ed a Moldava nel Bannato, e ne' monti Urali, in Siberia, ove manca il rame piritoso, ma il solfuro semplice vi si trova in maggiore quantità, e secondo le osservazioni di Petrin, sembra che appartenga tutto al più a' terreni di transizione, e la sua giacitura è in filoni

ripieni di argilla diversamente colorata, ne' quali il solfuro di rame vi è disseminato in rognoni più o meno grandi.

Rame carbonato. — Forma anche uno de' minerali di rame molto importante, e trovasi quasi in tutte le miniere precedenti, ma come parte accidentale. È ora verde, ed ora azzurro assai vivo. Esiste cristallizzato, ma più sovente mamellonato, fibroso, a raggi concentrici o divergenti, e si distingue, allorche è verde, col nome d'*idro-carbonato verde*, o *malachite*, e con quello di *idro-carbonato azzurro* o *azzurrite*, quando è azzurro. I più belli cristalli di rame carbonato provengono dalle miniere del Benat, da quelle d'Inghilterra, del Chili, e dalla miniera di Kleopinski ne' monti Altaï. Esso sembra più generalmente sparso ne' depositi argillosi che racchiudono il solfuro di rame, e particolarmente ne' monti Urali. Le varietà fibrose compatte verdi, che formano de' piccoli ammassi, sono adoperate per farne ornamenti.

L' idro carbonato verde racchiude quasi sempre il cloruro di rame, rare volte è cristallizzato in prismi dritti, e le sue varietà sono: la malachite cristallizzata in prismi romboidali o esagonali a sommità diedre; pseudomorfica, in cubi, ottaedri, o in dodecaedri, provenienti dalla scomposizione dell' ossido rosso di rame, ed in prismi romdaidali obliqui, che provengono dalla scomposizione del rame carbonato azzurro. Il più sovente poi è mamellonato, stalattitico, fibroso a fibre dritte, parallele, divergenti intralciate; testacco, a fogliette o a strati concentrici, sovente separati gli uni dagli altri. È compatto, terroso, ed in quest' ultimo stato costituisce le *ceneri verde*, o *verde di montagna*. Il suo colore è verde più o meno intenso e variato; dà l' acqua con la calcinazione. Il suo peso specifico è ordinariamente 3,5 e contiene 20 di acido carbonico, 72 di ossido di rame, 8 di acqua = 100.

Le giaciture principali poi dell' *idro-carbonato azzurro* in grandi masse, sembra che siano nel gres rosso, come è quello che trovasi con una quantità più o meno grande di ossido di rame nelle nuove miniere di Chesy, vicino Lione, da cui si hanno ancora i più belli gruppi di cristalli (1).

(1) Ne' pezzi di carbonato azzurro di Chesy, vi si trova sovente anche il carbonato verde, ed il più delle volte nella loro frattura lo presentano a raggi divergenti, e di un bel verde di pomo, come lo sono quelli che ho presi nello stesso sito vicino Lione, e che conservo nella mia collezione orittognostica.

Quello che trovasi nella Turincia è anche analogo e trovasi mescolato col gres; e sembra probabile che debba rapportarsi alla stessa giacitura gli ammassi indicati da Patrin che sono sul rovescio occidentale della catena de' monti Urali, ne' depositi di materie sabbionose ed argillose che racchiudono gli avvanzi vegetali (Beudant). L' idro-carbonato azzurro dà anche l' acqua con la calcinazione. I suoi cristalli derivano da un prisma obliquo romboidale, e le sue varietà sono: l' *azzurrite* cristallizzata in prismi romboidali obliqui modificati in molti modi; globolosa, formata di cristalli aglomerati in piccole sfere; laminiforme, a lame più distinte; fibrosa; compata; terrosa, in quest' ultimo stato viene, come la malachite terrosa, chiamata *azzurro di montagna*, o *ceneri blù*. Il suo peso specifico varia da 3, a 3,6, e contiene, 26 di acido carbonico, 69 di ossido di rame, e 5 di acqua.

Dopo i minerali indicati, meno abbondanti, ma abbastanza frequenti nella natura sono i doppi o tripli solfuri di rame che vanno sotto il nome di *rame grigio*. Questi però non si trovano in masse considerevoli, e sembra che formino giaciture particolari, ora sotto forma di ammassi più o meno isolati, ed ora in vene, nelle miniere di rame piritoso, di argento, di piombo, e di rame argentifero.

Tutte le altre sostanze che contengono il rame, sono più o meno rare nella natura. Così il *deutossido*, che proviene dalla scomposizione di uno de' carbonati o de' solfuri descritti, ancorchè non sia molto raro, pure trovasi sempre in esilissime quantità. Lo stesso dicasi del *carbonato anidro*, dell' *idro-silicato*, del *seleniuro*, ec.

Estrazione.

Il rame si trova in grande quantità in commercio, e quello che vi si manda in fili o in lamine sottili, è quasi puro. La riduzione dell' ossido e de' due carbonati si ottiene facilmente col carbone, o col flusso nero. Il rame nativo si fonde ad un calore molto forte, ed il solfuro si fa prima torrefare e poi si tratta come l' ossido col carbone. Volendo poi averlo puro per usi chimici, si scioglie nell' acido idro-clorico concentrato il rame in fili o in lamine sottili, si allunga la soluzione coll' acqua, e vi si mettono le lamine di ferro ben terso. Il rame sarà precipitato allo stato metallico.

Ma l' estrazione del rame in grande, domanda alcune operazioni preliminari, prima di sottoporsi i minerali al trattamento metallurgico, che importa allora conoscere. Molti

minarali di rame si riducono solamente in piccoli pezzi, quando la loro matrice non è abbondante, e quelli che sono disseminati in piccole quantità ne' depositi terrosi, come quelli de' scisti bituminosi di Mansfeld, non vengono sottoposti alle lavature, dopo averli acciaccati, perchè l'acqua potrebbe portar via anche una quantità del minerale di rame in unione delle materie terrose; operazione che si fa solo ne' minerali che si trovano in filoni.

La fusione de' solfuri domanda anche non poche precauzioni. Fa duopo che il minerale sia sottoposto alle successive torrefazioni e fusioni per separarne lo zolfo ed il ferro. I scisti ramosi debbono essere maggiormente torrefatti, perchè mescolati a quantità di materie bituminose, e quando il minerale è meno imbrattato di materie straniere, allora dopo la prima torrefaziane si procede immediatamente alla fusione con le materie carbonose. Se poi vi ha molto ferro nel rame piritoso, vi si aggiunge il felstain in polvere o le sabbie seliciose bianche per separarlo più facilmente, ed ottenerlo così nelle scorie. La prima fusione, nella riduzione del minerale suddetto, dà una sostanza che dicesi *matta*, in cui il rame trovasi ancora unito alla maggior parte del ferro ed a poco altro solfo; e qualche volta si ha nello stesso tempo sotto la *matta* indicata un rame impuro che vien detto *rame nero*, il quale contiene ancora poco ferro e solfo, e qualche altro metallo. Le matte, riunite, si fanno torrefare più volte, si fondono di nuovo, e questa operazione si ripete anche per la terza e quarta volta. Il rame nero ottenuto successivamente si porta al *raffinaggio*, operazione che consiste nel fondere un altra volta il rame nero così ottenuto, dirigendo però l'aria su la superficie del metallo per ossidare le sostanze straniere che ne sono suscettive, le quali ridotte in forma di scorie, verranno successivamente separate e portata nella superficie del metallo fuso, proseguendo in tal modo sino che più non si veggono formare le suddette scorie, e dopo si cola il rame fuso.

Il carbonato ed il protossido di rame, sembra che siano i minerali più atti per l'estrazione del rame, perchè non contengono sostanze che nuocciono alla fusione, ma essi sono contenuti in piccole quantità nella natura, ed il carbonato è sovente anche imbrattato di materie terrose che ne ritardano la fusione. (1)

(1) Si calcola a 400 mila quintali la quantità che annualmente vien

Il rame ha un color rosso-giallicciò molto lucido, è più duro dell' argento, colora le fiamma in verde, è il più sonoro ed il più duttile de' metalli, ed in tenacità, tranne il ferro, vince ogni altro metallo. Allorchè si stropiccia fortemente, fa sentire un odore dispiacevole, ed ha un sapore che ributta. Il suo peso specifico è, quando è fuso, 8,895.

La fusione del rame avviene a 27 circa del pirometro di Wedgewood, percui può operarsi anche in un fornello di riverbero ordinario, che abbia però un tubo almeno 12 a 14 decimetri alto. Ad una temperatura elevata non si volatilizza, ma può assorbire l' ossigeno anche prima che si arroventa, e passa in ossido bruno. L'aria ed il gas ossigeno secchi non lo alterano; ma quando i due gas sono mescolati all'acqua, il rame si ossida leggiermente, e se mettesi in contatto dell' aria umida, l' ossido che si produce assorbe l' acido carbonico, e forma il carbonato di rame di color verde-azzurro. Le statue di bronzo (lega di rame e stagno), e le monete di rame, si covrono spesso di questo carbonato ed acquistano un color verde, che dicesi ruggine di rame.

Ossidi di rame.

781. Si conoscevano due soli ossidi di rame, ma dopo le ultime ricerche di Thénard pare che possa ammettersi un terzo ossido di questo metallo.

Protossido.

Trovasi nativo e si conosce col nome di *miniera di rame rosso*. Chenevix che l' esaminò il primo, l' ottenne sciogliendo l' ossido nativo nell'acido idro clorico, scomponendo dopo la soluzione con la potassa. Può anche trattarsi direttamente la limatura di rame con l' acido idroclorico, per-

---

somministrata al commercio dalle fonderie delle differenti contrade, corrispondente presso a poco al valore medio annuo di 70 milioni di franchi (17 milioni di ducati circa). Le contrade che somministrano maggior quantità di rame al commercio sono: l' Inghilterra, circa 200 mila quintali l' anno, la Russia, la Svezia, l' Austria, circa 60 a 70 mila per ciascuna di esse; la Francia poco più di 3000; gli altri stati cumulativamente non ne somministrano che 42000 quintali. Esistono ancora miniere di rame nel Giappone, nella China, nella Persia, nell'Arabia, in molte isole del mare delle Indie, in Barbaria, nel regno di Marrocco ec. ma non si conoscono i loro prodotti.

chè l' acqua verrà lentamente scomposta, ed il rame ossidato e sciolto nell' acido indicato. Precipitando la soluzione anche con la potassa, si avrà un precipitato di color giallo ranciato pallido, che è il protossido di rame allo stato d'idrato, il quale si lava e si prosciuga.

Quest' ossido si fonde al di sopra del calor rosso in una massa rossiccia, assorbe l' ossigeno ad una temperatura un poco elevata, e passa in deutossido. Esso è composto secondo Chenevix, da 100 di rame, e 13 di ossigeno, proporzione che Berzelius porta a 12,636 su la stessa quantità di metallo.

Deutossido.

782. Si ha scomponendo la soluzione di deuto-solfato di rame di commercio depurato (vitriolo di cipro) colla potassa. Il precipitato azzurro verdiccio ch' è il deutossido allo stato d' idrato, lavato e prosciugato diviene bruno-nero. Quest' ossido è scomposto ad un alta temperatura e passa probabilmente in protossido. Non ha azione su l' ossigeno, ma può assorbire l' acido carbonico dall' aria. Esso è composto secondo Proust, da 100 di rame e 25,27 di ossigeno, proporzione che coincide perfettamente con quella del sig. Berzelius (*Ann. de chim t. LXXVIII.*)

Perossido.

783. È stato ottenuto da Thenard versando l' acqua ossigenata carica di acido nitrico in una soluzione debole di nitrato di rame, ed aggiugnendovi inseguito a poco a poco una soluzione anche debole di potassa o di soda pura. Operando ella temperatura di zero, ed impiegando un grande eccesso di acqua ossigenata, agitando il miscuglio, si otterrà un precipitato gelatinoso di color bruno giallo, che lavato su di un filtro con acqua fredda, e prosciugato in mezzo a due carte suganti, darà il *tritossido*, o *perossido di rame.*

Questo perossido è sciolto dagli acidi nitrico e solforico prontamente e si ottiene deuto solfato o deuto nitrato di rame ed acqua ossigenata. Posto sui carboni roventi si scompone e ne aumenta rapidamente la combustione. Si scompone anche riscaldato al calore prima dell' acqua bollente; l' ossigeno è sviluppato e rimane il deutossido. Dopo l'analisi fattane da Thenard, non si ebbero risultamenti molto soddisfacenti, ma egli lo crede, calcolando su la quantità di ossigeno che lascia sviluppare allorchè viene riscaldato, composto dal doppio di ossigeno del deutossido.

Cloruri di rame.

784. Introducendo le foglie sottilissime di rame nel gas

cloro (foglie di oro falso) , si vedranno enterare in una viva combustione. Se invece delle foglie vi s' immergano i fili di rame fatti a spira e riscaldati sino al rosso su di una lampada a spirito , la combustione sarà molto più viva , e si produrrà sviluppo di calorico accompagnato da molte scintille luminose. Si formano in questo caso due cloruri di rame , il proto-cloruro , che è una sostanza fissa facilmente fusibile , che ha l' apparenza di una resina di colore gialliccio , ed il per-cloruro volatile che si sublima in forma di un vapore denso e bruno-gialliccio. Tenendo il proto-cloruro su la fiamma di una candela , si vedrà una bella luce con tutti i colori dell' iride. Lo stesso fenomeno ho prodotto da più tempo e con miglior successo , mettendo i fili di rame dopo bruciati nel cloro , immediatamente su la fiamma suddetta. Ma questi due cloruri possono anche ottenersi con altri processi.

Proto-cloruro.

785. Si ha secondo Proust, distillando l' idroclorato di protossido di rame. Il cloruro resta nella storta sotto forma di una massa bigiccia. Immergendo poi una lamina di rame nella soluzione dello stesso idro-clorato di rame contenuta in un matraccio , il quale ne sarà stato ripieno per impedire il contatto dell' aria , il color verde della soluzione sparirà gradatamente , e si deporranno in fondo del liquido de' piccoli cristalli di proto-cloruro di rame (1). Boyle ottenne anche questo cloruro la prima volta , riscaldando fortemente un mescuglio di una parte di limatura di rame e due parti di percloruro di mercurio (sublimato corrosivo).

Il proto-cloruro di rame quando è puro , ha color giallo di ambra , si fonde prima di arroventarsi , e non è nè volatilizzato nè scomposto ad un calore più forte , allorchè si riscalda in vasi chiusi. È insolubile nell' acqua, ed esposto all' aria diventa a poco a poco verde. Si scioglie con effervescenza nell' acido idro-clorico , e riscaldato nel gas cloro si cambia in percloruro. Esso è composto secondo J. Davy, da 100 di metallo e da 56, 25 di cloro.

Percloruro.

786. Si è trovato nativo nel distretto di Tarapaca nel Perù, ed in forma di musco di color verde carico su le lave del nostro vesuvio. Può aversi direttamente facendo passare una corrente

(1) Journ. de Phys. LI, 181.

di cloro sopra fili di rame riscaldati quasi al calor rosso in un tubo di porcellana. Si ottiene una sostanza volatile, che può condensarsi in una allunga attaccata all'estremità della canna, la quale forma il percloruro. Può anche aversi questo cloruro svaporando a secchezza l'idro-clorato di deutossido verde di rame, riscaldando dopo la massa ad un calore che non eccede i 205° centig. Questo cloruro si scioglie nell'acqua, a cui comunica un color verde, e si cambia in idroclorato di deutossido; riscaldato fortemente si scompone e passa probabilmente in proto-cloruro. Esso è composto da 100 di rame, e da 112, 76 di cloro.

Ioduro di rame.

787. Il iodio si combina al rame riscaldando le due sostanze; il ioduro che si ottiene ha un color bruno carico ed è insolubile nell'acqua. Esso può anche ottenersi per doppia scomposizione, versando cioè una soluzione d'idriodato di potassa in un altra di solfato di rame. Questo ioduro è formato da 14,623 di iodio e da 8 di rame.

Non si conoscono composti di rame col carbonio, col fluoro, coll'azoto, coll'idrogeno, e col silicio. Può nondimeno combinarsi allo zolfo ed al fosforo.

Proto-solfuro di rame.

788. Questo solfuro trovasi nativo, ma spesso unito al solfuro di ferro, e si conosce col nome di *rame piritoso*. Si può avere facendo fondere l'eguale peso delle due sostanze in un matraccio a collo lungo. Nell'atto della combinazione accade lo sviluppo di molta luce, ed allorchè s'impiegano 8 parti di limatura finissima di rame e 3 di fiori di solfo, il fenomeno è accompagnato da una specie di detonazione e sviluppo di molta fiamma §. 260. Il solfuro che si ottiene è di color grigio azzurrognolo, è fragile, è più fusibile del rame, ed è composto secondo Berzelius, da 100 di rame e 25,42 di zolfo; proporzione che Davy porta a 100 di metallo e 21 di zolfo, e Proust a 78 del primo e 22 di solfo. (*Annal. de chim. LXXVIII, 103*).

Deuto, o bi-solfuro di rame.

789. Si ha facendo passare l'idrogeno solforato attraverso una soluzione di deuto-solfato di rame. Esso contiene su la stessa quantità di metallo il doppio di solfo del protosolfuro.

Fosfuro di rame.

790. Si può ottenere la combinazione del fosforo col rame, facendolo arroventare e gittandovi de'pezzetti di fosforo. Questo fosfuro è più duro del ferro, è bianco a brillante; esposto all'aria si oscura, si ossida, e finisce col

cambiarsi in fosfato; il suo peso specifico è 7,1220; criztallizza in prismi a quattro facce ed è più fusibile del rame. Pellettier lo crede formato da 80 di rame e 20 di zolfo. (*Ann. de chim. XIII, 103.*)

Proto-seleniuro di rame.

791. Riscaldando sino al rosso il selenio con la limatura di rame, le due sostanze si combinano facilmente. Il proto seleniuro è di color grigio di acciajo, si fonde prima di arroventarsi, e riscaldato maggiormente perde un poco di selenio.

Per-seleniuro, o *bi-seleniuro.*

792. Allorchè si fa passare una corrente di gas idrogeno seleniato §. 467. in una soluzione di solfato di rame, si forma dell' acqua coll' idrogeno del gas, e coll' ossigeno del ossido di rame, ed il seleniuro che si ottiene è in fiocchi neri ma prosciugati divengono grigi, e si lasciano pulire coll' ematite. Questo composto, che Thomson chiama *bi-seleniuro*, è scomposto al fuoco, e passa in proto-seleniuro. Non si conoscono le proporzioni di selenio e quelle dello zolfo ne' due seleniuri. (*Thomson supplement, 306*).

Lega di rame e manganese.

793. Il manganese può farmare una lega col rame, facendo fondere i due metalli. Questa lega esaminata da Bergman, è malleabile, ed ha un color rosso che diviene verde dopo qualche tempo. Il sig. Gmelin crede che la lega suddetta possa sostituirsi con vantaggio a quella fatta coll' arsenico.

Lega di rame e ferro.

794. Il ferro si unisce al rame con difficoltà colla fusione. La lega è fragile, ma più tenace del ferro stesso, ha un color grigio, ed è meno fusibile del rame. Questa lega è attirabile dalla calamita, ancorché contenga 1510 di ferro.

Lega di rame, di zinco e di stagno.

795. Questa lega impiegasi pe' teloscopi e pe' specchi. Si ottiene facendo fondere 7 parti di rame, aggiugnendovi dopo 3 di zinco e 4 di stagno. È molto brillante ed il colore é appena giallognolo.

Lega di rame, e zinco.

796. L' unione del rame collo zinco dà luogo a molte leghe importanti nelle arti.

L' *ottone*, ch' è di grand'uso nelle arti, si prepara in grande in molti stabilimenti di Europa, come in quelli di Stolberg vicino Aix-la-Chapelle, ma ordinariamente s' impiega l'ossido di zinco nativo, ovvero la *calamina*, il rame rosso ed il carbone; nelle proporzioni di 40 libbre di rame, 65

libbre di calamina calcinata e ridotta in polvere, ed il doppio in volume di carbone.

Le proporzioni del rame e dello zinco nell' ottone variano ne' diversi paesi. Si reputa migliore quello che contiene due parti di rame in peso, ed 1 parte ed un ottavo di zinco, come è l' ottone d' Inghilterra. L' ottone è ordinariomente fragile, molto malleabile e duttile, allorché viene riscaldato e battuto o fatto passare alla filiera. Riscaldato ad un calore assai forte e prolungato, lo zinco è volatilizzato ed il rame rimane. Allorchè trovasi in fili sottili ed è arroventato ed introdotto nel gas cloro, brucia, come ho il primo osservato, spandendo molte scintille luminose, come fa il ferro nel gas ossigeno, e dà luogo al cloruro di rame e cloruro di zinco.

Combinando l' ottone, detto anche *rame giallo o oricalcum*, con diverse proporzioni di rame rosso, si ottengono delle leghe molte duttili, il colore delle quali somiglia più o meno a quello dell'oro. Esse allora prendono il nome di *similoro, orpello, oro di Manheim, metallo del principe Roberto*, *Pinchbeck* ec.

Parti eguali di ottone e rame rosso, formano un metallo duttile colla fusione, e più pallido dell' oro. Tre quinti di rame rosso sopra due di rame giallo, danno una lega il cui colore si confonde con quello dell' oro. Una parte di rame giallo (ottone), e due di rame rosso, somministrano una lega che ha il colore dell' oro più intenso.

L' *oro di Manheim* può ottenersi facendo fondere un miscuglio di 4 parti di rame rosso in fili, ed una parte di zinco, coverti di polvere di carbone o da uno strato di vetro pesto, in un crogiuolo. Secondo le sperienze di Gellert il peso specifico di queste leghe è più grande che quello de' due metalli.

Lega di rame e stagno.

797. Lo stagno unito al rame forma le diverse varietà di bronzo che vi sono in commercio, come quello che serve per le campane, per i cannoni, ec. Il metallo delle campane resulta dalla fusione di 75 parti di rame rosso e 25 di stagno. Il metallo de' cannoni è fatto impiegando una maggior proporzione di rame per rendere la lega meno fragile. Si è creduto che nella lega delle campane l' aggiunta dell' argento e dell' oro le avesse rese più sonore, ma le sperienze han provato il contrario. Questa lega è più sonora e più dura che ciascuno de' metalli impiegati, è più

fusibile del rame ed è meno ossidabile e meno duttile dei due metalli presi separatamente.

Il metallo usato da' Chinesi per i loro timbani, e che noi abbiamo rapportato sotto l'articolo zinco al §. 611, che chiamano *Tam-tam*, o *gong-gong*, e che impiegasi anche a formare le campane di orologio, de' specchj ec. si forma con circa 80 parti di rame e 20 parti di stagno, risultamenti ottenuti dall' analisi fattane dal sig. Thénard; ma secondo il dott. Watson sembra probabile che si faccia entrare un poco di zinco in questa lega. La stessa lega serve per le campane o timbri di orologio. Dietro l'analisi poi dei sigg. Thomson, e Klaproth, il tam-tam conterrebbe 76 di rame e 22 di stagno (Klaproth); ed 80,427 del primo, e 19,573 di stagno (Thomson).

La lega che usavasi pe' specchi degli antichi, era anche composta di rame e stagno. Ho verificato questo fatto coll' analisi di uno specchio antico datomi dal sig. de Jorio il quale conteneva 66 di rame e 32 di stagno, ed avendo dopo fatto fondere i due metalli nell' indicata proporzione, la lega presentò precisamente gli stessi caratteri che quella antica, e la sua frattura molto liscia, aveva il colore perfettamente simile all' argento.

Una delle particolarità che presenta le leghe di rame e stagno, è che possono divenire malleabili temprandole. Il sig. d'Arcet, a cui son dovute queste sperienze, ha provato che queste leghe temprate come il ferro, potevano anche come questo forgiarsi e rendersi più dure, o malleabili.

Il metallo de' cannoni in Inghilterra è formato da 100 di rame, e da 8 a 12 di stagno. La lega è fragile, ha un color giallo, sorpassa il rame nel peso specifico e nella sua tenacità, ed è più fusibile del rame istesso. Questa lega era adoperata da' Romani per la costruzione delle loro armi ed istrumenti da guerra, ed il sig. Davy che esaminò un elmo Greco, lo trovò formato dalla stessa lega; come pure le spade e le lance de' primi abitanti della Grecia e dell' Italia erano fatte con i due metalli fusi insieme, nelle proporzioni indicate.

Il metallo de' cannoni in Francia si fa con 100 parti di rame ed 11 di stagno, e quello delle campane, con 78 del primo e 22 del secondo. Il sig. Dussaussay, capo di battaglione di artiglieria, avendo aggiunto alla proporzione indicata un centesimo e mezzo di ferro bianco, o tre centesimi di zinco, ottenne una lega di migliore qualità, cioè più dura e più omogenea.

Lo stagno si unisce al rame applicandovelo nella superficie per difendere i vasi di rame dall'azione di molte sostanze che possono alterarlo. Questo processo che dicesi *stagnatara*, si eseguisce rendendo prima sufficientemente polita la superficie del rame, lo che ordinariamente si ottiene raschiando la superficie con istrumenti di ferro, o facendo attaccare l'ossido a caldo per mezzo dell'aceto o acido idroclorico allungato. Finita questa operazione si fa fondere lo stagno nel vaso che si vuole stagnare, il quale sarà posto su i carboni accesi, e coll'ajuto di cenci vecchi, o stoppa, si guida lo stagno su le parti del vaso ove vuole applicarvisi. Si aggiunge qualche sostanza che impedisca l'ossidazione dello stagno e di attaccarsi, come la pece in polvere, o il sale ammoniaco con più vantaggio, soprattutto quello impuro, o non sublimato una seconda volta, perchè contiene ancora la sostanza carbonosa della fuligine da cui è stato estratto. V. *latta* al §. 654.

Lega di rame ed arsenico.

798. Facendo fondere i due metalli coverti di sal marino e posti in un crogiuolo che poi si chiude, si ha una lega bianca, fragile, che serve in molti usi, ma sovente vi si mescola un poco di stagno. Essa è conosciuta col nome di *tombaco bianco*; o *rame bianco*, ed i chimici la distinguono ora col nome di *arseniuro di rame*. Allorchè l'arsenico vi si trova in tenue proporzione la lega è duttile e malleabile. Le proporzioni ordinarie de' due metalli sono, 3 parti di stagno ed 1 di arsenico. (*Neuman's Chemistry. pagina 144.*)

Usi del rame. Gli usi del rame sono molti estesi ed a tutti noti, come in parte gli abbiamo esposti. Le sue preparazioni sono tutte più o meno velenose. Il suo deutossido che chiamavasi anche *aes ustum*, adoperavasi qualche volta nell' epilessia ed anche come emetico e come purgante, ma oggi pare che sia andato in disusanza.

Del tellurio.

Istoria.

799. Nella miniera di Marialil nel monte Fatzbay, vicino Zaletna in Transilvania, fu trovata una sostanza bianca la quale era distinta col nome di *aurum problematicum*, *aurum paradoxum*, ed *aurum album*.

Muller di Leichenstein fu il primo che ne fece un analisi abbastanza esatta nel 1782 (*de Born, II, 468*), e credè

rinvenirvi un nuovo metallo, che Kirwan descrisse nel suo trattato di mineralogia pubblicato nel 1796, indicandolo col nome di *Sylvanite*. Muller intanto non contento delle sue sperienze, inviò un poco del minerale a Bergman affinchè ne avesse intrapreso l'analisi, ma la poca quantità rimessagli non permise a questo celebre analista ripetere esattamente le sue sperienze, ciò che poi fece e confirmò Klaproth che ne aveva avuto una quantità maggiore. Trovando egli la scoperta di Muller coincidente co' suoi resultamenti, restò confirmata l'esistenza del nuovo metallo, e Klaproth vi aggiunse solo il nome di *tellurio* (terra) col quale venne poi indicato. (1) Esso fu in seguito esaminato più accuratamente da Gmelin (2), da Davy (3), e da Berzelius (4).

Stato naturale.

Trovasi il tellurio di rado in natura, ed accidentalmente ne' filoni argentiferi. È per lo più combinato ad altri metalli co' quali forma varii composti che vengono ora considerati come de' *tellururi* particolari. Ecco i principali minerali di tellurio.

Tellurio nativo auro-plombifero di Haüy, o tellururo di piombo aurifero. Trovasi nelle vene delle montagne di transizione, ed in quelle della grawacka col manganese solforato ec. a Nagyag nella Transilvania. Il suo colore è grigio di piombo, o nero di ferro; è laminoso o granelloso, ed è quasi sempre mescolato ad un poco di solfuro di argento, solfuro di piombo e tellururo di oro. È rare volte cristallizzato in forma di un prisma rettangolare. Esso contiene 32,20 di tellurio, 54 di piombo, 9 di oro, 1,30 di rame 0,50 di argento, e 3 di solfo.

Tellurio nativo auro-argentifero di Haüy, *o tellururo di oro e di argento.* È conosciuto col nome di *oro grafico.* Trovasi nelle vene delle montagne antiche, del porfido argilloso con la calce carbonata, e con la pietra sabbionosa come riempimento della vena ec: ad Offembanya nella Transilvania. Il suo colore è grigio di acciajo chiaro. Rare volte presenta de' prismi romboidali, ma è più frequente sotto forma di dendridi, o *grafico*, imitando grossolanamente i ca-

(1) Crell's Annals. 1798 I, 91; et Mémoires de M. Klaproth, tom. II pag. 175 trad. franç.
(2) Crell's Annals. I, 275.
(3) Phil. Trans. 1810, pag. 16.
(4) Nicholson's Journ. XXXVI, 129.

ratteri orientali. Il suo peso specifico varia da 8 a 10, e contiene 60 di tellurio, 30 di oro e 10 di argento.

Tellurio nativo di Esmark *o tellururo e seleniuro di bismuto*. Esiste nelle vene delle montagne primitive, a Mosnapomdal in Norvegia, col rame ferro-solforato, e col rame carbonato e mica verde. La sua apparenza è metalloide ed ha colore verdiccio o grigio di acciajo. È laminoso, ed il suo peso specifico è 7,82. È conosciuto in Alemagna col nome di *argento moliddico*, allorchè trovasi allo stato di semplice tellururo di bismuto, ma sovente è mescoloto anche al seleniuro di bismuto, come è quello di Tellemarken in Norvegia. La sua composizione non è conosciuta.

Tutti questi minerali si distinguono più particolarmente pel colore, e per lo splendore più o meno forte che presentano. Essi vengono estratti dalle miniere per ottenerne l'oro e l'argento, e si trovano ne' filoni auriferi o argentiferi della Transilvania a Nagyag, a Taluthana, e ad Offenbanya.

Estrazione.

Si scioglie uno de' minerali indicati nell'acido idro-cloro nitrico fatto con 1 parte di acido idro clorico e 2 di acido nitrico concentrati. I metalli verranno ossidati, e dopo sciolti dall'acido idro-clorico, ed allorchè la soluzione è satura, si decanta e si scompone con l'acqua, la quale precipita una polvere bianca che è l'ossido idrato di tellurio unito a poco acido idro-clorico, il quale poi si fa seccare, e si riscalda in una storta di vetro con 1/10 di polvere di carbone per ottenere la riduzione del tellurio.

Può anche separarsi più esattamente il tellurio dagli altri metalli, col seguente processo: si riduca in polvere uno de' minerali di tellurio da cui è stata separata la matrice il più possibile, si faccia digerire in 5 a 6 parti di acido nitrico, e la soluzione separata dal deposito ed allungata con poca quantità di acqua, si scomponga con una soluzione concentrata di soda o di potassa caustica, sino che il precipitato che si manifesta su le prime, divenga di color bruno carico, e che va poi dileguandosi. Così l'ossido di tellurio resterà sciolto nell'alcali, e l'ossido di ferro o di altro metallo verrà separato. Si filtra il liquido che contiene l'ossido di tellurio, si satura l'alcali mercè l'acido idroclorico, e l'ossido si precipita sotto forma di fiocchi bianchi allo stato di sotto-idroclorato, i quali si lavano con un mescuglio di alcool ed acqua, per impedire che quest'ultima lo sciolga, e si fa seccare ad un leggiero calore. L'os-

sido ottenuto si mescoli ad 8, ovvero 9 centesimi del suo peso di polvere di carbone, e si esponga in una piccola storta ad un calore rosso-ciliegio per operarne la riduzione. Il carbone si vedrà bruciare con l' ossigeno dell' ossido, ed il tellurio parte si sublima, e parte rimarrà in fondo della storta.

Il tellurio ha il colore quasi simile a quello dell' antimonio, la sua tessitura lamellosa è analoga a quella di quest' ultimo; si fonde al calore poco superiore a quello della fusione del piombo, o a 260 centig, e si vaporizza ad un calore ardente. Brucia con fiamma verde bianchiccia, spandendo molto fumo, e cristallizza col raffreddamento. Riscaldato fortemente in una piccola storta si vaporizza e si condensa in piccole gocce molto brillanti. Il suo peso specifico è 6,115.

Ossido di tellurio.

800. Scomponendo il nitrato di tellurio con la potassa o con la soda, si forma un precipitato bianco che è l'ossido di tellurio. Si può anche ottenere riscaldando il tellurio in contatto dell' aria, come abbiamo esposto per avere i fiori argentini di antimonio; o anche riscaldando il tellurio col cannello. Il tellurio brucia con bella fiamma verde, e lascia separare un fumo bianco, che ha l' odore di rape, e che è l'ossido di tellurio.

Quest' ossido è bianco, si fonde facilmente, e si riduce col carbone ad una temperatura poco elevata. Allorchè si riscalda col cannello su di un carbone, manifesta vari colori nella sua fiamma. Diviene su le prime giallo, poi arancio, e finalmente acquista un bel color rosso. Non ha azione su l'ossigeno e su l'aria, ed è formato secondo Berzelius, da 100 di metallo, e 28,797 di ossigeno; ciò che può facilmente conoscersi bruciando il tellurio nel gas ossigeno contenuto in una piccola campana ricurva, e notando l' assorbimento dell'ossigeno (1).

---

(1) Il sig. Thompson classificò il tellurio vicino l'arsenico fra' combustibili non metallici. Il suo ossido può saturare molte basi e formare de' sali distinti, e può combinarsi, o sciogliersi negli acidi, dando luogo anche a composti salini particolari. Esso allora farebbe da sostanza salificabile, e da sostanza salificante nella composizione de' sali. Ma la soluzione di un ossido in un altr' ossido metallico può dipendere unicamente dalle proprietà acide di uno de' due? Il cambiamento in rosso della carta di curcoma che avviene nelle soluzioni degli alcali, ed ha luogo similmente nel sotto-acetato di piombo (V. questo sale al tom. IV,) caratterizza quest' ultimo anche come un ossido ap-

Cloruro di tellurio.

801. Il tellurio in polvere brucia spontaneamente nel gas cloro, come fa l'antimonio. Il cloruro formato è bianco, semi-trasparente, fusibile e volatile ad un calore più forte. Scompone l'acqua cambiandosi in sotto-idro-clorato insolubile che si precipita, ed in sopra idro-clorato solubile, anche come il cloruro di antimonio, o probabilmente si precipita allo stato di ossido idrato. Esso è composto secondo Davy da 2 di metallo, e da 1,83 di cloro.

Joduro di tellurio.

802. Il iodio si combina facilmente al tellurio appena le due sostanze vengono in contatto. Il ioduro sciolto nell' acqua forma una soluzione di color rosso di porpora, la quale deve contenere l'idriodato di tellurio.

Acido iodro-tellurico, o *gas idrogeno tellurato.*

803. Il sig. Davy a cui dobbiamo la scoperta di questo gas, che la fece nel 1809, l'ottenne nel modo seguente: Si fa arroventare un miscuglio di ossido di tellurio, di carbone, e di potassa. La massa triturata si mette in un matraccio a cui si adatta un tubo ricurvo, vi si aggiunge dell'acqua, e quindi un poco di acido solforico, e si raccoglie il gas sul mercurio.

Riscaldando le tre sostanze indicate, l'ossido di tellurio e l'ossido di potassio sono ridotti. Si forma una lega di potassio e di tellurio, ma poichè il primo scompone sollecitamente l'acqua, si forma protossido di potassio coll'ossigeno, ed idrogeno tellurato coll'idrogeno, il quale resta unito alla potassa formando un idro-tellurato con quest'ultima. L'acido solforico si appropria della potassa, e l'acido idro-tellurico è sviluppato allo stato di gas.

Questo gas non ha colore, è trasparente, ed il suo odore forte si avvicina a quello dell'idrogeno solforato. Brucia con fiamma azzurrognola e si forma l'acqua, a cui comunica un color simile a quello del vino. Davy non ha potuto assicurarsi se cambia in rosso i colori vegetali, ma si unisce a molte basi, e precipita molti ossidi dalle soluzioni saline, come l'acido idro-solforico allo stato di *tellururi*. Il cloro scompone sollecitamente questo gas combinandosi in acido idroclorico, ed il tellurio è separato.

---

partenente a quelli degli alcali? V'hanno molti ossidi metallici solubili nella potassa nella soda, ec. ed intanto non sono stati ancora classificati fra gli acidi metallici.

Il sig. Berzelius per mezzo di sperienze indirette ha cercato stabilire le proporzioni dell' idrogeno e del tellurio in questo gas, dopo le quali conterrebbe, sopra 100 parti, 98,48 di tellurio ed 1, 52 d' idrogeno.

Idruro di tellurio.

804. Il sig. Ritter ottenne quest' idruro in una polvere bruna in fondo dell' acqua in cui aveva posto il tellurio che comunicava col polo negativo di una pila ove sviluppavasi l' idrogeno. Questo idruro si forma pure allorchè si lascia la soluzione nell' acqua di acido idro-tellurico in contatto dell' aria; esso perde una porzione d' idrogeno e l' idruro si precipita. Questo composto però non è ora ammesso, e dietro ulteriori sperimenti di Magnus, sembra che non sia altra cosa che il tellurio molto diviso, il quale non contiene affatto idrogeno.

Il tellurio non è stato combinato all' azoto, al boro, al silicio, al fosforo ec. Il sig. Berzelius ha esaminata la sua azione sul carbonio, ma senza successo.

Solfuro di tellurio.

805. Il tellurio può combinarsi con circa lo stesso suo peso di zolfo colla fusione, ed il solfuro è in una massa striata che ha il color del piombo, e brucia con fiamma verde allorchè si mette sui carboni.

Seleniuro di tellurio.

806. Facendo fondere il tellurio col selenio, la combinazione ha luogo senza sviluppo di luce. Il seleniuro che si ottiene ha splendore metallico, è molto fusibile e volatile, e può perciò passare facilmente alla distillazione. Riscaldato all' aria, ne assorbe l' ossigeno e cambiasi in una sostanza che sembra essere il *selenito di tellurio* (Berzelius).

La difficoltà di avere il tellurio, che è raro a rinvenirsi in natura, non ha fatto forse applicarlo ad alcun uso.

Le combinazioni del tellurio co' metalli, non dovrebbero, secondo Berzelius distinguersi col nome di *leghe*, ma con quello di *tellururi*, come i solfuri, e come questi formerebbero de' *telluribase* che egli chiama *telluridi*. Ecco quelli che sono stati finora esaminati.

Tellururo di potassio.

807. Davy l' ottenne riscaldando il tellurio col potassio. Lo stesso ebbe riscaldando in una piccola storta di vetro un mescuglio esatto di 100 parti di ossido di tellurio, 20 di potassa e 10 di carbone. La combinazione del tellurio col potassio ridotto dal carbone ebbe luogo con innalzamento di temperatura, ed il mescuglio divenne incandescente senza

che la parte esteriore della storta lo fosse stata dal fuoco. Il tellururo di potassio quando tiene un eccesso di tellurio si scioglie nell' acqua senza sviluppo di gas, ed il liquido prende un color rosso di vino. Se poi contiene meno tellurio, è grigio, e si scioglie nell' acqua con isviluppo d' idrogeno. Questa soluzione si scompone all' aria a poco a poco, ed il tellurio si porta nella superficie del liquido sotto forma di una leggiera pellicola. L' acido idroclorico la scompone più prontamente, e sviluppasi l' acido idro-tellurico.

Tellururo di alluminio.

808. È stato ottenuto da Woeler facendo fondere il tellurio con l' alluminio. La combinazione ha luogo con tanta violenza, che quando si mescolano i due metalli in polvere l' arroventamento quasi istantaneo è tale, che la massa viene gittata fuori del vaso; ma può evitarsi tale inconveniente adoperando il tellurio in pezzi.

Il tellururo di alluminio è sotto forma di una massa nera con apparenza metallica, fragile, che spande all' aria umida un odore d' idrogeno tellurato, e sviluppa questo gas rapidamente allorchè si gitta nell' acqua. Posto sopra un pezzo di carta si circonda a poco a poco di un anello formato dal tellurio metallico.

Tellururo di glucinio.

809. Si ottiene come il precedente, ma la combinazione ha luogo senza sviluppo di luce. È sotto l' aspetto di una polvere grigia, la quale spande anche come il tellururo di alluminio l' odore d' idrogeno tellurato all' aria, e lo sviluppo rapido del detto gas quando si mette nell' acqua.

Del Nickel.

Istoria.

810. Bergman in un lavoro analitico fatto nel 1775 su di un minerale conosciuto col nome di *Kupfernichel* (*falso rame*) esaminato la prima volta da Hyerne, celebre chimico Svedese, e che si credeva una lega di rame e ferro, confirmò le sperienze di Cronstedt, che vi aveva rinvenuto un nuovo metallo fin dal 1751, a cui aveva dato il nome di *nickel* (*Bergman. II, pag. 231*). Ma Vauquelin inseguito, ed i sigg. Bucholz, Tupputi, Ricter, Proust, e Langier, ne han fatto delle ricerche più esatte. (*Ann. de chim. tom. LIII, LV, LX, LXXVIII; Journ. de Phys. tom. LVIII, LXIV; et Ann. de Phys. et de Chim. tom. IX, pag. 267*).

Stato naturale. — Si è trovato il nickel finora nello stato di *solfuro*, di *solfo-arseniuro*, di *arseniuro*, di *antimoniuro*, di *arseniato* e di *solfato*. Tutti questi minerali constituiscano delle rarità orittologiche: tra essi l' *arseniuro* (*kupfernickel*) è il meno raro degli altri, ed allora suole quasi sempre accompagnare il cobalto; perciò per le sue località potremo rimettere a quelle che abbiamo citate per quest' ultima sostanza: l' *arseniuro di nickel* suol essere metalloide, e di color rosso di rame: trovasi in massa globuliforme di un colore rosso di rame, nel porfido sienitico ne' Cosewitzer Gebirge, ad Orawicza nel Banato; nelle vene del granito a Wittichen in Isvevia, ed in quelle del gnais a S. Marie aux Mines, départ. du Hant-Rhin ec.

L'*antimoniuro di nickel*, esaminato da Vauquelin, è una sostanza metalloide anche di color rosso di rame, ed è sovente mescolato probabilmente all' antimoniuro di cobalto. Allorchè è puro, contiene 52 di antimonio e 48 di nickel. L' *arseniato* di nickel (*nickelocker*) s' incontra superficiale in polvere verde o bianco-verdiccio nelle fenditure dell' arseniuro di cobalto o di nickel a Sollemant, Andreasberg, ec, Il *solfuro* si trova ancora negli stessi depositi e suol essere capillare e di color giallo di bronzo cupo (*Haarkies IV.*)

Estrazione.

La difficoltà di separare il nickel dagli altri metalli, ha impegnato i chimici a tentare molti processi per riuscirvi. Il signor Tupputi sembra che ne abbia il primo proposto uno più esatto, che fu poi reso anche più semplice.

Si prenda la miniera impura conosciuta col nome di *speiss*, che contiene il nickel, il cobalto ed altri metalli; si sciolga nell' acido solforico, e vi si aggiunga tanto acido nitrico che basti per operarne la soluzione. Il liquido si concentri, separato dalla parte non sciolta, si lasci in riposo, e si raccolgano i cristalli verdi di solfato di nickel, i quali poi si depurano con un altra soluzione e cristallizzazione. I cristalli ottenuti si sciolgano una seconda volta nell' acqua, e la soluzione si scomponga con un alcali per avere l' ossido puro di nickel, il quale mescolato con tre per cento di resina, e fattane pasta coll' olio, si metta in un crogiuolo coverto nell' interno di carbone, e si esponga ad un fuoco di fucina il più forte possibile.

Proprietà.

Il nickel ha un color bianco presso a poco simile a quello dell' argento, e lascia come questo una traccia bianca

nella superficie di una pietra dura. È appena meno duro del ferro; è duttile e malleabile; è attirato dalla calamita, si magnetizza stabilmente come il ferro ed il cobalto, e può come il primo esser cambiato facilmente in calamita. Il suo peso specifico è 8, 38, e battuto può accrescersi fino ad 8, 82. Secondo Tupputi poi sarebbe 8, 380; ed 8, 820 allorchè è forgiato. (*Ann. de chim. LXXVIII*, *140*).

Il nickel per fondersi esige una temperatura la più elevata, cioè almeno 160 del pirometro di Wedgewood. L'aria e l'acqua non lo alterano, ed allorchè viene riscaldato può passare per molte variazioni di colore come fa il ferro; così diviene prima giallo, poi giallo carico, inseguito azzurro violetto, e quindi azzurro-bigiccio.

Ossidi di Nickel.

Si conoscono due soli ossidi di nickel.

Protossido.

811. Il signor Tupputi non potè ottenere l'ossidazione del nickel per mezzo del calore, ma l'ebbe sciogliendo il metallo nell'acido nitrico, scomponendo la soluzione con la potassa, lavando e prosciugando il precipitato ad un calor rosso. Quest'ossido si precipita in fiocchi di color verde, solubili nell'ammoniaca, i quali prosciugati acquistano un color bruno.

Esso contiene dopo l'analisi del sig. Tupputi, 100 di metallo e 27 di ossigeno. Il sig. Thompson calcolando su l'analisi del solfato di nikel fatta dallo stesso Tupputi, considera il numero equivalente di quest'ossido come 4,375, e perciò formato da un atomo di metallo ed 1 atomo di ossigeno, che danno poi in peso 100 del primo e 29, 63 dell'ultimo, proporzione che coincide con l'analisi di Ricter. (*Thompson. Système. de chim. édit. de 1817*, *I*, *449*).

Perossido.

812. È stato ottenuto da Thénard facendo passare il gas cloro nell'acqua che teneva in sospensione il protossido di nickel. L'acqua è scomposta ed il protossido viene per la maggior parte cambiato in perossido di color nero, di cui un poco resta sciolto nell'acido idro-clorico formato. Quest'ossido è nero, si scioglie con effervescenza nell'ammoniaca che scompone, sviluppandosi l'azoto, e formandosi l'acqua col suo idrogeno, e con una parte dell'ossigeno del perossido. Gli acidi sciolgono anche quest'ossido, ma ne separano allo stato di

gas una piccola quantità di ossigeno. Questi fenomeni fan conoscere che le sostanze indicate hanno più affinità pel protossido, e poco o niente pel perossido. Esso secondo Rottroff, contiene 100 di nickel e 44,445 di ossigeno.

Il sig. Thenard ha ottenuto anche questo perossido adoperando l' acqua ossigenata, il nitrato di nickel, e la potassa, come abbiamo descritto per avere il perossido di rame. Esso agiva su gli acidi e si portava sul fuoco anche come questo perossido, e quello di zinco.

Gli ossidi di nickel comunicano vari colori agli smalti, e su la porcellana, producendo tinte rosse, brune, e talora verde di erba.

Cloruro di nickel.

813. Il nickel non brucia nel gas cloro, nè il suo ossido lo assorbe ad un calor rosso. Lasciato però in contatto di questo gas lo assorbe lentamente, e con più facilità coll'ajuto del calore, formando una sostanza colore olivo che è il cloruro di nickel. Lo stesso può ottenersi riscaldando fortemente l'idro-clorato di nickel, il quale così passa in cloruro. Questo cloruro non è stato ancora analizzato.

Non si sonosce ancora l' azione del iodio, del bromo, nè quella del fluoro, dell' azoto, del boro, del silicio, e dell' idrogeno, su questo metallo.

Fosfuro di nickel.

814. Quesso fosfuro, che può ottenersi come gli altri descritti, cioè, o facendo fondere il nickel col vetro fosforico, o gittando il fosforo sul metallo rovente, è bianco, con frattura a prismi riuniti che hanno splendore metallico. Esposto al fuoco, il fosforo brucia ed il metallo si ossida. Esso è composto secondo Pelletier, da 83 di nickel e 17 di fosforo; ma quello esaminato da Lampadius che conteneva 100 di nickel, e 15 di fosforo, era fragile, di un bianco di stagno con isplendore metallico, e non veniva attirato dalla calamita (*Annal. of Philosophy. IV, 63*).

Solfuro di nickel.

815. Cronsted ottenne questo solfuro con la fusione di un mescuglio di zolfo e nickel. Esso era giallo, duro, ed a piccole faccette. Lampadius che l'ottenne adoperando il nickel puro, era di color bianco-gialliccio, e lo trovò composto da 10 di nickel e 10 di zolfo. Questo solfuro non era punto attirato dalla calamita.

Lega di nickel ed arsenico.

816. Il nickel può allegarsi coll' arsenico, e la lega che sarebbe piuttosto un *arseniuro* di *nickel*, è leggermente

di color rosso variato, ed è molto dura. Si rinviene anche naturalmente, sebbene unita ad altre sostanze. Il suo peso specifico è inferiore a quello medio de' due metalli, e le proprietà magnetiche del nickel sono distrutte.

Non si conoscono leghe di nickel con gli altri metalli delle terre, con quelli degli alcali fissi, e con la maggior parte degli altri metalli propriamente detti.

La lega di nickel e ferro, che è la più importante, si può avere facilmente, poichè i due metalli si combinano in tutte proporzioni. Allorchè perdomina il nickel in questa lega, il suo colore più si avvicina a quello dell' argento, ed è malleabile. Questa lega sembra che accompagni immancabilmente le *pietre meteoriche*, nelle quali il nickel pare che vi esista, secondo Stromeyer, nella proporzione di 10, ad 11 per cento.

L' *areolita* però caduto nell' ottobre dello scorso anno 1815 ne' contorni di *Langres* in Francia, e che fu esaminato da Vauquelin, non conteneva nickel nè zolfo, ma tutto il ferro vi era allo stato di ossido, ed il cromo in quello di metallo.

Il *pak-fong* de' chinesi, la cui composizione è stata da poco tempo conosciuta in Germania dal sig. Gerendorff, si compone di 3 parti di rame 1 di zinco ed 1 di nickel. Il mio distinto amico Stanislao de Schemioth, professore di fisica nel corpo delle miniere a Pietroburgo, da cui ebbi tal notizia, vi aggiunse 1/16 di argento, e con ciò essa imita perfettamente l' argento, e si distingue dalla più parte delle altre, perchè è perfettamente malleabile. È stata con successo impiegata a Vienna per farne dei grandi bacini, candelieri ed altri oggetti analoghi.

Usi. Il nickel non è stato molto impiegato nelle arti, perchè raro a trovarsi. La sua lega col ferro conserva a quest' ultimo il suo splendore senza ossidarsi così facilmente. Il sig. Tupputi ha provato, che tutt'i composti di nickel sono più o meno velenosi.

Del piombo.

Istoria e stato naturale.

817. La conoscenza del piombo appartiene a tempi tanto remoti, che ignoriamo l' origine e l' epoca della sua scoperta. Sappiamo solo che fu conosciuto ne' primi secoli, che Mosè ne parla sovente ne' suoi scritti, e che Omero lo descrisse come un metallo comune, il quale usavasi nella

guerra di Troja ec. Gli antichi lo conoscevano sotto il nome di *Saturno*.

Stato naturale.

Il minerale più importante da cui ricavasi la maggior parte del piombo, è il suo *solfuro*, detto anche *galena*. Esso forma de' depositi considerevoli, ed appartiene a tutta la serie de' terreni, da' primitivi sino a' secondarii. Sembra che non esista affatto ne' graniti i più antichi, ma è abbondante in quelli moderni, nel gnais, nello scisto micaceo e ne' scisti argillosi primitivi. Il più sovente trovasi in filoni, e di rado in ammassi, come è quello di Villefort e di Viallas nella Lozera; a Vigonago nel saint-Gothard; a Wolfac nel paese di Baden; a Bleystadt, Przibram, Mies, Joachimsthal, in Boemia; a Linares, nell'Andalusia; ec. È ancora più abbondante, e più sovente in istrati, nelle montagne di transizione, e di rado trovasi nella sienite o nelle rocce che ne dipendono, come è quello di Klaustal, di Zellerfeld, Lautenthal, e di Rammelsberg nel Harz; di Poullaoen e di Heulgoat, nella Bretagna. Trovasi similmente nella calcare che termina questo periodo a Vedrin ed in altri luoghi de' Paesi-Bassi; a Bleyberg ed a Willac nella Carintia; a Derbyshire ed a Northumberland in Inghilterra, a Danto nel Messico ec. È del pari abbondonte ne' terreni secondarii, ne' quali trovasi dappertutto anche in istrati. Esiste così ne' gres che formano la base di questo periodo, a Lehadhills, a Cumberhead, a Wanlockead, ed a Lothian in Scozia ec. Trovasi ancora nei depositi calcari, o Zechstein, che ricovrono i gres carboniferi, a Pierrewille, nella Manica; a Tornovitz nella Silesia; a Bobrownik, a Sacrau, ad Olkusz, ed a Slawcow in Polonia; a Lomo del Curdonal ed in altri luoghi del Messico ec., e si rinviene egualmente nella calcare magnesifera che rimpiazza lo Zechstein, come è quella della contea di Durbam in Inghilterra.

Il piombo solforato però non sempre trovasi puro ma spesso in combinazione di altre sostanze, o sopra altri minerali. Quello che si rinviene in calabria nel regno di Napoli da me esaminato, è unito alla barite solfata e ad altre sostanze; quello di Leogang nel Salisburghese, al rame ed al ferro solforato nello scisto argilloso; quello di Offenbanya nella Transilvania, all'antimonio, ferro, e zinco solforati con la calce carbonata, anche nello scisto argilloso; quello di Glasügel a Kallich in Boemia, col fluoruro di calcio e con la calce carbonata sfogliosa ec.

Il piombo solforato ha color grigio di acciajo o grigio di piombo, con apparenza metalloide e con forte splendore metallico. È semiduro, acre, con clivaggio triplo parallelamente alle facce del cubo, ed i suoi frammenti sono anche cubici. Le sue varietà sono, la *galena* cristallizzata in cui predomina il cubo e l'ottaedro, modificati in diverse maniere; globoloso in piccole masse mamellonate che sporgono in fuori alla superficie; stalattitico (raro); incrustante, su i cristalli di solfato di calce o di barite, e sul fluoruro di calcio; pseudomorfico in prismi esaedri appartenenti al fosfato ed al carbonato di piombo, ne' quali il solfo è sostituito all' ossigeno ed all' acido fosforico; a lamine piane, curve ed ondeggianti; lamelloso, granelloso; terroso; saccaroide; compatto, ed a specchio, cioè con superficie liscia e molto splendente ec. Il suo peso specifico, allorchè è puro, è 7,58.

Meno frequente poi è lo stato naturale del piombo in combinazione di alcuni acidi o di altre sostanze; ed è vero che i depositi di piombo solforato racchiudono quasi sempre diverse altre combinazioni dello stesso metallo, ma non ve ne ha una che sia in quantità tale da prenderne profitto nell' estrazione del piombo. Fra queste, le più comuni sono: Il *carbonato*, che è il più frequente, trovasi non solo nelle miniere di piombo, propriamente dette, ma ancora in più miniere di argento e di rame. I più belli pezzi provvengono da Lacroix nè Vosges; da Geroldsek in Souabe; da Derbishire, da Cumberland e da Duram in Inghilterra ec. Esso è sotto forma di una sostanza bianca pesante, che ha splendore vetroso ed adamantino. I suoi cristalli derivano da un in prisma romboidale, e le sue varietà sono: il piombo carbonato cristallizzato in prismi romboidali a sommità triedre; prisma esagono irregolare con uno o più ordini di faccette annulari, o con delle piramidi a sei facce, ed in prismi rettangolari più o meno modificati. Più frequente poi è, compatto, accicolare, bacillare, mamellonato, concrezionato, terroso, vetroso, o più o meno litoide. Il suo peso specifico è 6,72.

Il *cromato*, è conosciuto col nome di *piombo rosso di Siberia*. È stato trovato solo nelle vene delle rocce primitive, ed in quelle del talco granelloso con quarzo ed oro, ferro idrato epigeno, e col piombo solforato a Zwetnoi Rudnik, vicino Beresovski, in Siberia; e superficialmente su le rocce antiche, sul granito e su le commessure dello scisto micaceo a Jotschilnaja Gora, non lunghi da Katharinen-

burg negli Uurali, in Siberia. È sotto forma di una sostanza rossa di giacinto, con rasura giallo-aranciа. È quasi sempre cristallizzato in prismi romboidali semplici o modificati su i spigoli laterali, con sommità oblique, diedre, o tetraedre. Il suo peso specifico è 6,03, e contiene 32 di acido cromico e 68 di ossido di piombo.

Il *cromato doppio di piombo e di rame*, detto anche *Vauquelinite*, in onore di Vauquelin, celebre analista, che lo esaminò la prima volta. È una sostanza verde, o nero-bruniccia la quale trovasi superficiale e cilindroide col piombo cromato descritto. Esso contiene 60,87 di piombo ossidato, 33 di acido cromico, e 10,80 di ossido di rame (Vauquelin.)

Il *moliddato di piombo* è raro, e trovasi ne' letti delle montagne primitive e dell' anfibolo sfoglioso, col piombo carbonato, ec. a Janowitz nella Slesia; in quelli della calce carbonata granellosa e del talco sfoglioso, col rame ossidulato ferrifero ec. a Rezbanya in Ungheria ec. Esiste pure nelle vene delle montagne primitive e del gnais, col piombo carbonato carbonifero a Treudenstein nella Sassonia; in quelle dell' anfibolo sfoglioso coll' epidosia, a spilletti, vicino la cascade du Baton nelle Chalanches, départ. de l'Isere, in Francia ec. È giallo cedrino, o grigio-gialliccio; semiduro; poco acre, splendente di grasso, e più o meno traslucido. I suoi cristalli presentano un prisma quadrato, o delle lamine quadrate modificate su i spigoli e su gli angoli, o degli ottaedri depressi semplici o modificati di diverse maniere. Il suo peso specifico è 5,09, e contiene 39 di acido moliddico e 61 di ossido di piombo.

Il *piombo muriato* o *clorurato*, è stato trovato in quantità esilissime nel Vessuvio, e chiamato *cotunnia* da' sigg. Monticelli e Covelli. È bianco-grigio-gialliccio, e trovasi piumoso, congregato, o polveroso su le lave, ed in piccoli globoli irregolari e di colore gialliccio, allorchè è fuso dallo stesso fuoco vulcanico. (1)

---

(1) La quantità di piombo che si estrae in ogni anno si valuta approssimativamente a 500,000 quintali, il cui valore ascende a circa 22 milioni di franchi. La sola Francia ne dà 16,000 quintali, e ne ritira da altre contrade per circa 4 milioni di franchi. L' Inghilterra però ne dà più di tutti gli altri paesi. Si valuta a più di 260,000 quintali la quantità di piombo che si estrae in ciascun anno. L' Allemagna ne dà appena 67,000 quintali, de' quali la metà almeno proviene dalle fonderie della Carintia; la Prussia, 71,000, de'quali due terzi li somministrano le province renane, e l' Harz 60,000. Gli al-

Estrazione.

L'estrazione del piombo si fa per mezzo della torrefazione della galena pura in un forno di riverbero per un tempo prolungato, e quindi si ottiene il metallo con la fusione. Esso è abbondante in commercio, ma per averlo puro, si scioglie l'acetato di piombo di commercio, detto *zuccaro di saturno* nell'acqua, e nel liquido filtrato vi si tiene sospeso un' piccolo pezzo di zinco attaccato ad un filo, o vi s'immergono delle picciole lamine dello stesso metallo. L'erborizzazione metallica che si produce è il piombo puro (1).

La torrefazione intanto delle diverse *galene* domanda alcune pratiche un poco più complicate, allorchè l'estrazione del piombo deve farsi in grande. V' hanno di quelle in cui il piombo è solamente combinato al solfo, che si riducono anche con la sola torrefazione e fusione, ma se contengono altri metalli o sali, e particolarmente il solfato di barite, resistono a' soli processi ordinari. Dopo ciò ecco i mezzi che sono i più generalmente usati. I minerali di piombo vengono prima scelti, stritolati, passati, per lo staccio, lavati, e torrefatti. Quest' ultima operazione si fa ora all'aria, ora ne' forni di riverbero, ed ora ne' forni ne' quali l'aja essendo un poco inclinata, o fatta a guisa di un crogiuolo, il minerale, cioè la galena pura, viene torrefatto, e ridotto poco dopo il piombo senza aggiunzione di altra sostanza. Nel primo caso poi il minerale così preparato è mescolato al combustibile ed a piccola quantità di fonte in grani, o limatura di ferro, ed il piombo ridotto, sia per l'azione del combustibile, che per quella del ferro, si raduna nel bacino che trovasi nel fondo del fornello da dove poi cola in altri recipienti. Nel secondo caso, cioè nel fornello di riverbero, il minerale dopo averlo stritolato e lavato, si mette sul suolo del detto forno, e si riscalda successivamente sino a che più non si sviluppa zolfo in vapori. Allora basta spargervi sopra del carbone e proseguire come

---

tri paesi poi somministrano appena altri 76,000 quintali, de' quali la Spagna ne dà 32,000; Nassau-Ussingen, su la dritta del Reno, 12,000 la Russia, 10,000; la Savoja 4,000; i Paesi-Bassi, 4,000; Anhalt Bernbourg 3,000, ed il paese di Baden 800. La quantità, per altro molto tenue, che ne dà il regno di Napoli, non è conosciuta.

(1) Questo fenomeno dipende dall'azione degli *elettromotori* col contatto de' due metalli dissimili. Si stabiliscono allora i due poli, l'acqua si scompone, l'ossigeno ossida lo zinco, e l'idrogeno ripristina l'ossido di piombo, il quale si ottiene in laminette ed è purissimo.

prima l' azione del fuoco, perchè dopo poco tempo il piombo viene ridotto e si raccoglie come il precedente.

Avvi anche un altro processo assai più semplice ed economico, che consiste nel torrefare prima il minerale per dissolforarlo in un forno di riverbero, e dopo vi si gitta un quarto del suo peso di piccoli pezzi di ferraccio, o di fonte in grani, avendo cura di rimescolare continuatamente la massa. Il solfo residuo viene allora assorbito dal ferro, ed il piombo è ridotto facilmente. Il solfuro di ferro che si ha dopo questa operazione viene utilizzato adoperandolo per gli stessi usi della *pirite* nativa, descritti al §. 639.

Per la riduzione poi della galena sufficientemente pura, senza aggiunzione di altra sostanza, basta prima torrefarla e poi fonderla in nn fornello di riverbero riscaldato col legno o col carbon fossile. Questa operazione si eseguisce facendo prima torrefare la galena ad nn calore moderato, senza rimuoverla per qualche tempo, aumentando dopo il fuoco, e mescolando i strati superiori, che son formati dal solfato di piombo, con quelli inferiori che contengono il solfuro. A questo modo operando, il solfo del solfuro riduce l' ossido del solfato, e così l' acido solforico si cambia in acido solforoso che si volatilizza, ed il piombo del solfato e del solfuro viene ridotto.

Il processo poi di Berthier per la riduzione del piombo solforato, da me eseguito su la galena di Calabria in unione del cav. de Fugatis, capitano di artiglieria, molto prima della pubblicazione delle sue sperienze, consiste nel trattare la galena ordinaria polverizzata e lavata ad un forte calore con un alcali ovvero con una terra alcalina. La calce che fu da noi adoperata nella proporzione di 1/5 della galena, a cui si aggiunse un poco di segatura di legno, produsse in poco tempo questo effetto, ed il piombo ottenuto era abbastanza puro. L' azione del solfo che a poco a poco si acidifica, produce con la calce un solfato il quale trovasi nella parte superiore del metallo ridotto ed unito al doppio solfuro di calcio e di piombo, da cui può quest'ultimo separarsi compiutamente, riducendo la suddetta scorie in polvere, e facendola torrefare per acidificare l' altro zolfo, perchè questo formerà altro solfato con la calce, ed il resto del piombo sarà allora ridotto. Potrebbe anche alla calce sostituirsi il suo carbonato, od altro carbonato alcalino, poichè l'affinità del solfo pel piombo è debolissima; ma quando si trattasse di altro solfuro, la cui affinità del solfo pel metallo

fosse più grande, allora farebbe duopo avvalersi di un alcali caustico, ed aggiugnervi un poco di polvere di carbone.

Il colore del piombo è bianco azzurrognolo; è il più molle de' metalli della terza classe e può essere intaccato anche colle unghie, percui è malleabile, passa bene al laminatojo, ma non è molto duttile e tenace. Esso non ha quasi sapore. È molto brillante allorch' è fuso, ma si oscura col tenerlo esposto all' aria. Stropicciato fa sentire un odore particolare; sporca le dita e lascia su la carta delle tracce turchinicce scure allorchè vi si passa un pezzo di piombo per i suoi angoli, o per la sua punta. Il suo peso specifico è, secondo Brisson, 11,3523, e secondo Thomson 11,407.

Il piombo si fonde a 322 centigradi, e ad un calore più forte bolle e si volatilizza (1). Raffreddato lentamente può aversi cristallizzato in piramidi quadrangolari, come l' ottenne Mongez. Allorchè il piombo si fonde in contatto dell' aria, la sua superficie copresi di uno strato di ossido, e può tutto così cambiarsi, togliendo quello che si forma ed esponendo un altra volta la sua superficie pulita in contatto dell' aria.

Ossidi di piombo.

818. Si conoscono tre ossidi di piombo, due de'quali sono in commercio e si chiamano, il protossido, *massicot*, *litargirio*, o *ossido giallo*; il deutossido, *minio* ovvero *ossido rosso*, ed il perossido vien poi distinto col nome di *ossido pulce*. Il sig. Berzelius crede che vi sia un ossido meno ossigenato del protossido, ed il sig. Dulong suppone quest' ossido nel residuo della calcinazione dell' ossalato di piombo. (*Ann. de chimie*, *tom. LXXXVII.*)

Protossido.

819. Il protossido di piombo trovasi rare volte nativo combinato a qualche acido, ma si rinviene abbondantemente in

(1) Ho fatto da più tempo conoscere nel corso delle mie lezioni, che una palla di piombo di un oncia in peso, posta in un pezzo di carta avvolta strettamente in modo che ne formi uno strato solamente nella superficie del metallo; fattovi un picciol foro al disotto con la punta di una spilla, e messala su la fiamma di una candela di sevo o di cera, dopo pochi minuti il piombo si fonde e cola pel picciolo foro che si era praticato sotto la carta. Quest' ultima non viene bruciata, ma carbonizzata solamente, e la fusione del metallo avviene dopo 5 a 6 minuti.

commercio sotto i nomi di *massicot* o *litargirio di oro e di argento*. Questi ultimi si ottengono in grande per mezzo della fusione del piombo argentifero che si fa in fornelli da *raffinare*, ove pel concorso del fuoco e dell' aria de' mantici che vien diretta sul piombo fuso, si forma un ossido giallo in laminette lucide che si chiama *litargirio*, il quale si fa colare attraverso la coppella (V. argento), ove si fa l' operazione, ed in cui poi trovasi l' argento. Il colore ora giallo ora bianco, fa chiamarlo *litargirio di oro e litargirio di argento*. Esso però contiene oltre del protossido di piombo un poco di acido carbonico che riceve dall' aria nell' ossidazione del metallo. Il *massicot* si prepara riscaldando il litargirio ad un calore capace di fonderlo, tenendolo per poco in questo stato, o anche meglio mantenendo ad una temperatura sufficiente a tenere rovente l' ossido bigio di piombo che si ottiene colla fusione del metallo nell' aria. Quando acquista un color giallo carico, forma il così detto *giallo di vetro o massicot*, che si considera come un composto di molto protossido di piombo e pochissimo piombo metallico. Si ha poi il protossido di piombo puro scomponendo una soluzione di proto-nitrato di piombo col sotto-carbonato di potassa, lavando e seccando ad un calore vicino al rosso il precipitato bianco ottenuto, il quale perde l'acqua e l'acido carbonico, e diviene giallo. Si può anche avere riscaldando al rosso lo stesso nitrato solido o il minio in un crogiuolo di platino.

Quest'ossido è giallo, esposto al fuoco si fonde e cristallizza col raffreddamento; passa facilmente attraverso dei crogiuoli di terra allorchè trovasi in piena fusione, e cristallizza in belle lamine lucide col raffreddamento. Non ha azione su l' ossigeno dell' aria, ma lo assorbe ad un calor rosso e passa a poco a poco allo stato di *minio*; esso però attira anche dall'aria l'acido carbonico. È solubile nella potassa nella soda e nella calce. Le soluzioni hanno la proprietà di tingere in nero le unghie ed i capelli ec. (1) e scomposte con un acido lasciano precipitare quest' ossido allo stato

(1) Il mezzo più comune per tingere in nero i capelli con questa sostanza, consiste nel fare un miscuglio di una parte di litargirio, mezza parte di calce effiorita, dopo averli ridotti in polvere sottilissima. Volendo adoperare queste sostanze, s'impastino con acqua sino a formarne una massa molle la quale poi si distende su la carta, e si applica sui capelli. Elasso lo spazio di ore quattro l' operazione è finita, e si toglie la pasta, lavando dopo i capelli ec.

di idrato, e puro. Riscaldato su di un carbone per mezzo del cannello, acquista prima un colore rossiccio, poi rosso, e finisce col comunicare una combustione più viva al carbone per l'ossigeno che perde, cambiandosi in piombo che si fonde e cola in piccioli globbetti lucidissimi. Esso contiene secondo Berzelius. 100 di piombo e 7,725 di ossigeno, proporzioni che sono facili a conoscersi, sciogliendo 100 parti di piombo nell'acido nitrico, svaporando a secchezza la massa, la quale poi riscaldata al rosso in un crogiuolo di platino, darà un residuo che pesa 107,725. (*Ann. de chim. et de Phys. tom. V, 177.*)

Deutossido di piombo.

820. Questo deutossido che trovasi in commercio e che chiamasi *minio*, si ha calcinando nel piano di un forno di riverbero, col contatto dell' aria, il massicot finchè diviene rosso, avendo cura di muoverlo di tratto in tratto, affinchè non si rappigli, lasciandolo così per 48 ore in circa. Si passa allora per vari stacci finissimi di ferro e si manda in commercio. Questo è il processo seguito da'sigg. Jars nella fabbrica di minio stabilita nel Contado di Derby.

Quest' ossido non si prepara ne' lavoratoi di chimica, perchè quello di commercio è quasi puro, ma come può tenere un poco del suo protossido ed ossido di rame, così fatto digerire nell' aceto distillato, questi due ossidi verranno sciolti ed il deutossido rimarrà puro perchè insolubile in quest' acido.

Il deutossido di piombo ha color rosso-gialliccio, è insipido, non si combina agli acidi, ma molti lo fanno passare allo stato di protossido che poi sciolgono facilmente. L' acido solforico concentrato appena si versa sul minio contenuto in un matraccio, vi sviluppa rapidamente il gas ossigeno, e si forma proto-solfato di piombo. Il suo peso specifico, calcolato da Muschenbroeck, è 8,940. Riscaldato prima del calor rosso in un crogiuolo di platino, perde una porzione di ossigeno e passa in protossido.

Il signor Berzelius calcinando al rosso in un crogiuolo di platino 111P., 587 di minio puro, ottenne un residuo di 107P., 275 di protossido: e siccome questo è formato da 100 di piombo e 7,725 di ossigeno, allora il deutossido deve contenere 100 di piombo ed 11, 587 di ossigeno.

Tritossido, o perossido di piombo.

821. Quest' ossido non si prepara che ne' lavoratoi di chimica, e si ha versando 5 a 6 parti di acido nitrico allungato nel suo peso di acqua, sopra una parte di minio puro.

L'acido è scomposto, si forma il perossido di color pulce, ed una parte di deutossido è portata allo stato di protossido, separàndosi l'ossigeno, che probabilmente si unisce al deutossido di azoto dell'acido e lo cambia in acido nitroso. Si lava la polvere scura con acqua bollente per separarne il nitrato di piombo e si prosciuga.

Il perossido di piombo è in nna polvere di color pulce molto fina e leggiera; si cambia in deutossido ed in protossido, riscaldandolo ad un calore oscuro, e ad un calore rosso può repristinarsi il piombo, o meglio per mezzo del cannello, come il protossido, e passare così per le gradazioni di minio, di massicot e di piombo metallico, come avviene anche per il deutossido. Allorchè è perfettamente secco e viene triturato col carbone o con lo zolfo, s'infiamma. Trattato coll'acido idro-clorico, ne assorbe l'idrogeno che si combina al suo ossigeno, e si sviluppa il cloro. Gli acidi solforico e nitrico non lo attaccano.

Esso contiene secondo Berzelius, 100 di metallo e 15,450, di ossigeno, poichè 115,450 grani di quest'ossido calcinati come il deutossido, perdono la maggior parte di ossigeno, e si cambiano in 107,725 di protossido.

Tra gli ossidi di piombo il litargirio ed il minio sono più comunemente usati. Il protossido unito all'antimonio forma il *giallo di Napoli*, entra nella preparazione dello *zucchero di saturno*, *della biacca* ec.; che conosceremo nel trattato de' sali. Fatto bollire coll'olio di lino, lo rende facile ed esiccarsi, e serve nella pittura ad olio ec. Il deutossido poi s'impiega come colore rosso nella pittura, ed allorchè trovasi sciolto in qualche acido, forma col cromato di potassa il giallo carico il più bello è solido che si conosca, il quale chiamasi *giallo di croma*. V. *cromati* al trattato de' sali.

Cloruro di piombo.

822 Il piombo riscaldato o fuso nel gas cloro, non vi brucia, ma lo assorbe e si cambia in una sostanza bianca che chiamasi cloruro di piombo. Si ottiene anche facilmente questo cloruro scomponendo una soluzione di nitrato di piombo con un altra d'idro-clorato di soda. Si forma cloruro di piombo ed acqua, coll'ossigeno dell'ossido e coll'idrogeno dell'acido, e nitrato di soda solubile. Il precipitato che si ottiene è in piccioli cristalli setosi e bianchi, ed allorchè è lavato, prosciugato e fuso, forma una massa semi-trasparente di color bianco bigiccio, che ha l'aspetto del corno, e che è il cloruro di piombo puro, detto perciò *piombo corneo*. Questo cloruro riscaldato non è scom-

posto in vasi chiusi, ma spande de' fumi bianchi in contatto dell'aria. Esso è composto, secondo J. Davy, da 74,22 di metallo, e da 25,78 di cloro.

Joduro di piombo.

823. Si ottiene il ioduro di piombo riscaldando il iodio col piombo. Si può anche avere versando una soluzione d' idriodato di potassa in un altra di nitrato di piombo. Il ioduro si precipita in una polvere di un bel giallo, dandosi luogo agli stessi fenomeni descritti pel cloruro. Questo ioduro si crede formato da 15,625 di iodio, e da 13 di piombo.

Seleniuro di piombo.

824. L' unione del selenio col piombo si fa con sviluppo di calorico. Il seleniuro è sotto forma di una massa grigia, infussibile ad un calor rosso, suscettivo di prendere delle impressioni ed una politura alquanto forte, dietro la quale acquista il colore dell' argento. (*Ann. de chim. et de phys. tom. X, p. 245.*)

Solfuro di piombo.

825. Questo solfuro, che sarebbe un proto-solfuro perchè corrisponde al protossido del metallo, si trova nativo nella galena. Si ottiene riscaldando in un matraccio un miscuglio di tre parti di limatura di piombo ed 1 parte di fiori di zolfo. La combinazione ha luogo con isviluppo di molto calorico e luce, come quella del solfuro di rame ed il fondo del matraccio spesso diviene incandescente.

Il suo colore è grigio, o azzurro carico; è fragile, è molto pesante ed è meno fusibile del piombo. Cristallizza in cubi, riscaldato sulla fiamma spande odore di acido solforoso, e ad un colore più forte può assorbire maggior quantità di ossigeno e cambiarsi in solfato di piombo bianco. Esso contiene sopra 100 di piombo 15,384 di solfo (Berzelius).

Fosfuro di piombo.

826. Questo fosfuro può formarsi colla fusione dell' eguale peso di piombo e vetro fosforico, o gittando il fosforo sul piombo fuso. Esso ha color bianco di argento che inclina al turchino, è molle, ma fragile allorchè si batte con un corpo duro, e contiene secondo Pellettier 88 di metallo e 12 di fosforo.

Non si conoscono composti di bromo, di fluoro, d' idrogeno, di carbonio, di boro, e di silicio col piombo.

Lega di piombo e potassio.

827. Il piombo si unisce al potassio col mezzo della fusione. La lega è fragile, molto fusibile, e viene subito

alterata in contatto dell' aria, cambiandosi il potassio in protossido (potassa).

Lega di piombo e sodio.

828. Questo lega fatta come la precedente, ha color grigio azzurrognolo, è alquanto duttile, fusibile quasi come il piombo, e facile ad alterarsi, assorbendo anche il sodio come il potassio, l'ossigeno dall' aria ec.

Lega di piombo e zinco.

829. Questa lega fatta colla fusione de' due metalli coverti di sevo, o di polvere di carbone, è malleabile e più dura del piombo, allorchè lo zinco predomina. Impiegando 2 parti di zinco ed 1 di piombo, la lega è di questa natura.

Lega di piombo e ferro.

830. Il piombo si unisce con difficoltà al ferro. Muschenbroeck assicura aver ottenuta una lega che conteneva 400 parti di piombo; ma Guyton-Morveau provò dopo, che nella fusione de' due metalli, si aveva una lega di ferro e pochissimo piombo nella parte superiore del crogiuolo, ed un altra presso a poco simile nella parte inferiore, restando in mezzo il ferro privo di piombo.

Lega di piombo e stagno.

831. Questa lega, che s' impiega per la *stagnatura*, ed è più dura e più tenace dello stagno, si fa con proporzioni diverse. Ordinariamente 5 di stagno ed 1 di piombo formano questa lega dotata delle proprietà descritte. Il piombo allora non apporta cattivi effetti nella stagnatura, mentre mettendo il succo di limone, o l' aceto in questi vasi, il piombo non è affatto attaccato, e lo stagno viene solo appena ossidato e sciolto in quantità esilissime. Questa lega, allorchè si fa per la *saldatura*, contiene una quantità maggiore di piombo, ma il più sovente si unisce alla metà del suo peso di stagno; calcinata in contatto dell' aria, forma la *potée* che è un composto de' due metalli ossidati, e che serve per dare un certo polito al cristallo, per affilare i rasoi ec. §. 645.

Lega di piombo ed antimonio.

832. Questa lega fatta con 4 parti di piombo ed 1 di antimonio s' impiega per i caratteri da stampa. Sovente vi si aggiunge una centesima parte di rame. È più dura del piombo, è malleabile, e non si ossida che ad un calor rosso. Facendo poi fondere 4 parti di piombo e 2 di antimonio, si avrà una lega che ha una grande durezza, conserva un bel lustro, ed impiegasi per farne chiavi di flauti, candelieri, robinetti per fontane ec.

Lega di piombo e rame.

833. Gittando de' pezzi di rame sul piombo bollente, si forma una lega de' due metalli la quale è grigia, fragile, ed il peso specifico è minore del peso medio de' metalli adoperati. Questa lega ha poca coesione, ed appena si riscalda al calore capace di fondere il piombo, quest'ultimo si separa quasi totalmente. Essa impiegasi qualche volta per formare i grandi caratteri da stampa.

Lega di piombo e bismuto.

834. Questa lega fatta colla fusione de' due metalli, è fragile, del colore quasi come il bismuto, con frattura lamellosa, ed il suo peso specifico è più grande del peso medio de' metalli impiegati.

Lega di piombo, stagno e bismuto.

835. Il *metallo*, o la *lega fusibile* di Darcet, si forma con 8 di bismuto, 5 di piombo e 3 di stagno. Questa lega diviene liquida alla temperatura prima di 80 di Reaum., e gittata nell' acqua bollente. Il sig. Cadet-Gassicourt l'ha impiegata per trasportare i disegni, o imitare i caratteri, scrivendo su la carta e covrendo le cifre con gomma arabica in polvere sottile per dargli un poco di rilievo, attaccandola in nn vaso in cui si versa il metallo in fusione. Col raffreddamento si troverà l'impronto de' caratteri descritti che potranno passarsi su la carta, mettendovi l'inchiostro da stampa, come si fa per i rami a bolino, o ad acqua forte ec.

Usi. Il piombo ha degli usi che sono per la maggior parte noti. Serve così a farne de' bacini, de' canali, per covrirne i tetti degli edificii, delle palle da guerra, de' pallini per caccia, delle caldaje che servono alla preparazione di molti acidi, e delle storte per l'acido fluorico ec. Serve a preparare molti sali di piombo utili nelle arti e nella farmacia, ed è la sostanza importantissima nella coppellazione, o raffinaggio dell'oro e dell'argento. Entra nella composizione di varii smalti ec. Le sue preparazioni sono velenose.

Per ottenere i pallini, al piombo fuso si aggiunge un poco di orpimento o di sale ammoniaco, colandolo dopo per un vaso di lamina di ferro che abbia il fondo ripieno di piccioli fori, e ricevendo il metallo ridotto in gocciole sferiche su l'acqua. Nella fabbrica di pallini di Southwark, il piombo si fa cadere da sopra una torre dell' altezza di 100 piedi. Per averli poi di una eguale grandezza, si passano per diversi stacci di pelle che hanno i fori cilindrici, e per darli l'aspetto lucido si dibbattono in un piccolo sacco anche di pelle con un poco di grafite in polvere sottile.

Metalli della terza sezione (V. pag. 20).

Del mercurio.

Istoria.

836. Il mercurio è uno di quei metalli, la cui scoverta rimonta alla più remota antichità Per esser dotato di uno splendore e colore simile a quello dell' argento, li fu dato il nome di *argento vivo*, e venne anche chiamato *mercurio*, perchè immobile e sommamente scorrevole, paragonandolo perciò al favoloso *Dio Mercurio*, che era il messaggiero degli altri Dei, e specialmente di Giove.

Gli alchimisti persuasi che questo metallo avesse potuto solidificarsi, facendolo bollire lungamente, per cambiarlo così in argento, giunsero a mantenerlo in ebollizione per lungo tempo nelle palle di ferro vôte e chiuse ermeticamente; ma non tardarono ad avvedersi dell'errore in cui la loro mania l' aveva trascinati, poichè il mercurio ridotto in vapori, per la sua forza elastica, ruppe le palle in cui era racchiuso, producendo delle spaventevoli esplosioni e de' danni agli astanti.

Stato naturale.

Il mercurio è un metallo alquanto raro in natura: i suoi minerali giacciono quasi sempre ne' terreni secondarii, e si citano appena le località de' terreni primitivi in cui si è rinvenuto, come è quello che trovasi nel talco sfoglioso a Niederslana in Ungheria e nella clorite sfogliosa vicino Schnéeberg in Sassonia. Dopo ciò si trovano di questo metallo quattro sole specie di minerali, cioè il *mercurio nativo*, il *solfuro*, il *cloruro* e l' *idrarguro*.

Mercurio nativo.

S' incontra in piccola quantità nelle fissure o nelle diverse cavità della roccia che lo contiene, e qualche volta è disseminato in tutta la massa della roccia, come è quello che trovasi nel talco sfoglioso a Niederslana in Ungheria, nell' argilla sfogliosa, e nello scisto carbonoso in Idria nel Friuli, in Almaden nell' Andalusia ec.

Solfuro di mercurio.

Sostanza di colore fra 'l rosso di cocciniglia e 'l grigio di piombo, a tessitura fibrosa, mamellonata, testacea, rare volte cristallizzata in prismi esaedri associati a romboidali. È questa la specie che offre quasi tutto il mercurio al commercio. Le sue principali giaciture sono nella pietra sabbionosa carbonifera, come è quello che si rinviene nell'an-

tico ducato di Due-Ponti; ad Almaden in Ispagna; a Menildot nel dipartimento de la Manche, a Cuenca, nella pianura di Quito, nella Novella Granata ec. Trovasi anche nei porfidi subordinati, nel Ducato di Due-Ponti, a San Juan de la Chica, al Messico ec.; nello scisto carbonoso subordinato al calcareo che ricopre il terreno carbonifero, in Idria nel Friuli; infine forma delle vene, de' filoni od ammassi nel calcareo stesso, come è quello della montagna di Silla Casa al Perou.

Cloruro di mercurio.

Sostanza grigia molto rara, con isplendore adamantino, per lo più superficiale. Trovasi in Landsberg, nel ducato di Due-Ponti, ad Almaden, e ad Horovit in Boemia.

Idrarguro di argento (amalgama di mercurio ed argento).

Sostanza bianca metalloide, cristallizzata in dodecaedri romboidali, o granuliforme. È stata rinvenuta finora a Niederslana in Ungheria, a Sahlberg in Isvezia, ad Allemont nel Delfinato, e ne' luoghi istessi indicati pel cloruro (1).

Estrazione.

L'estrazione del mercurio metallico è facile ad eseguirsi. Quello che si trova nativo, come che mescolato a qualche poco di terra, basta triturarlo e gittare la polvere nell'acqua, perchè il mercurio, come più pesante, si troverà nel fondo del vaso ove si esegue questa operazione. Le miniere di mercurio solforato poi, si triturano, si mescolano colla calce o coll' argilla, e si espongono al fuoco in vasi chiusi, distillando il miscuglio. Il solfo allora si unisce alla calce o all'argilla, ed il mercurio si ottiene nello stato metallico.

Proprietà.

Il mercurio alla temperatura ordinaria è liquido, molto brillante, ha color bianco che appena inclina al turchiniccio. Riscaldato, bolle a 350 centigradi, ed a temperatura più elevata si riduce in vapori, che col raffreddamento si ripristinano. Il suo peso specifico è 13,568.

---

(1) Una piccola parte di mercurio metallico viene estratto dal seno della terra, il restante, assai più considerevole, proviene dalla distillazione del suo solfuro. La quantità che se ne estrae in ciascun anno pe' bisogni del commercio, ascende a c. 30,000 quintali, che danno un valore di circa 9 milioni di franchi (più di 2 milioni e mezzo di ducati). Le miniere di Idria, di Carniola, e quelle di Almaden in Ispagna ne danno la più gran parte, così che la sola Spagna ne dà in ciascun anno 20,000 quintali. Idria nella Carniola, 6000; l'Ungheria e la Transilvania 700; il ducato di Due-Ponti 600, ed il Perù 3000.

Vi sono ancora miniere di mercurio alquanto abbondanti nella China e nel Giappone, ma s'ignora la quantità che ne somministrano.

Esposto ad un freddo di — 40 cent. si solidifica e cristallizza in ottaedri. Qnesto sperimento però debb' eseguirsi nell' inverno, e quando la temperatura è ad 1, o al più 2 gradi almeno sotto il zero, e si pratica nel modo seguente: Si mette il cloruro di calcio (muriato di calce fuso) in una bottiglia chiusa e si lascia esposto all' aria durante il corso della notte, o si tiene immerso in un mescuglio di neve e sale di cucina per un ora. Si mescolano poi, 4 libbre di questo cloruro con due di neve il più prontamente possibile in una terrina, ed immantinente vi s' immerge un crogiuolo di platino che contiene 20 a 30 grammi di mercurio, il quale a capo di pochi minuti diventerà solido. Alla pag. 154, ed al §. 245 del I.° vol., abbiamo esposto l' applicazione de' gas liquefatti, del sig. Boussy, alla congelazione del mercurio ec.

Il mercurio in questo stato è malleabile, ed imprime una sensazione dolorosa, analoga alla scottatura, quante volte tocca qualche parte del nostro corpo.

Il mercurio esposto all' aria non è affatto alterato, ma riscaldato in un matraccio a collo lungo e stretto, fino a divenir bollente, si cambia a poco a poco in una polvere rossa, che si chiamava una volta *precipitato per se*, o *precipitato rosso*, il quale ora corrisponde al *perossido di mercurio*.

Ossidi di Mercurio.

Si conoscono due soli ossidi di mercurio.

Protossido (Ossido nero).

837. Il protossido che il sig. Guibourt crede un composto di mercurio e deutossido, si ottiene scomponendo una soluzione di proto-nitrato di mercnrio con la potassa o soda pura. Il precipitato nericcio che si ottiene lavato e prosciugato forma quest' ossido. Ho ottenuto lo stess' ossido allo stato puro, ciò che non era ancora conosciuto, facendo digerire per 2 a 3 ore il proto-cloruro di mercurio ottenuto coll' idro-clorato di ammoniaca, §. 842, in un eccesso di soluzione calda di potassa pura. Il cloruro scompone l' acqua, si forma protossido nero di mercurio, ed acido idro-clorico che si unisce alla potassa (1).

---

(1) Il sig. Guibourt crede, che quest'ossido nel precipitarsi con gli alcali perda una porzione di ossigeno, perchè si ottengono delle molecole di mercurio metallico che sono visibili per mezzo di una forte lente,

Adoperando il proto-nitrato, od il mercurio dolce, i quali ottenuti co' processi ordinari contengono sempre un poco di deutossido il primo, e deuto-cloruro il secondo, il precipitato sarà formato dal protossido unito al perossido di mercurio; ciò che non avviene quando si adopera il proto-clöruro di mercurio ottenuto col nuovo processo da me la prima volta indicato, come è quello descritto al §. 842 (1).

Delle mie sperienze però risulta, che il precipitato esaminato da Guibourt sia piuttosto formato dal protossido e da poco perossido di questo metallo; ed il mercurio che si ottiene colla forte compressione del protossido, può provenire da una porzione di protossido che si scompone, ed allora l' ossigeno si combina all' altra parte di protossido non iscomposto per formare il deutossido o perossido. L' essere assai debole l' affinità del mercurio coll' ossigeno, ed il prodursi calore mercé la compressione, possono essere ragioni sufficienti ad ammettere la riduzione di un poco di mercurio, sia che si adoperi la triturazione celere, ovvero la forte compressione; essendo già conosciuto, che il perossido triturato solamente col mercurio metallico perde l'ossigeno, come esporremo più basso nelle proprietà chimiche di quest' ossido.

Vi sono molte analisi di questo protossido. Quella del sig. Seftstrom, che si reputa da Thomson come più esatta, dà, sopra 100 di metallo, 3,99 di ossigeno, che lo stesso Thomson porta a 4.

Perossido (Ossido rosso.)

838. Riscaldando il mercurio o il suo protossido ad un calore di circa 315 centig., il mercurio o l'ossido acquistano un color rosso combinandosi all' ossigeno dell' aria e si cambiano in perossido. Quest' ossido è abbondante in commercio, e si conosce col nome di *precipitato rosso*. Gli antichi lo chiamavano anche *precipitato per sè*.

Si prepara in grande quest' ossido mettendo il mercurio in un matraccio schiacciato, posto su di un bagno di sabbia, ma che abbia un collo lungo e che termini capillare, ciò che si ottiene facilmente, facendo fondere l' estremità del suo collo e tirandola destramente. Si riscalda allora l'appa-

---

triturando la polvere secca del protossido in un mortajo. I globetti di metallo saranno riuniti e visibili anche ad occhio nudo. (*Ann. de chim., et de Phys. tom. I, 422.*)

(1) Bullettin des sciences Phys. de M. le B. de Férussac, Mars, 1828, pag. 208.

recchio e si mantiene il mercurio in ebollizione per qualche giorno finchè diviene nero e poi rosso. Si può anche avere facilmente svaporando a secchezza la soluzione di proto o quella di pernitrato di mercurio, riscaldando dopo la massa finchè acquista un color rosso scarlatto.

Quest' ossido è rosso, allorchè è cristallizzato in picciole laminette molto lucide, e giallo-rossiccio quando è in polvere. È pochissimo solubile nell' acqua; si scompone triturandolo semplicemente col mercurio, prendendo diversi colori. Riscaldato con la limatura di stagno o di zinco, infiamma questi metalli, poichè l' ossigeno viene separato dal mercurio, e si combina allo stagno o allo zinco. Esso è composto secondo lo stesso Seftstrom, da 100 di mercurio e 7,99 di ossigeno, ovvero 8, secondo Thomson, di modo che contiene precisamente il doppio dell' ossigeno del protossido.

Cloruri di mercurio.

Protocloruro. (Mercurio dolce.)

839. Si conosce da lungo tempo un composto di cloro e di mercurio, co' nomi di *mercurio dolce*, *sublimatum dulce*, *aquila alba*, *manna metallorum*, *calomelanum*, *panchymogogum minerale*, e *panchymogogus quercetanus*. L'epoca però della sua scoverta ci è ignota. Gli alchimisti sembra che l' avessero conosciuto. Crollius ne parla nel secolo XI, come una cosa misteriosa. Béguin pare che sia stato il primo che nel suo trattato, *Tirocinium Chemicum*, pubblicato nel 1608, ne abbia descritta la sua preparazione, sotto il nome di *drago mitigatus*.

Bergman ha fatto conoscere molti processi per ottenerlo, ma il più comune consiste nel triturare fino alla perfetta estinzione de' globetti mercuriali, un mescuglio di 4 parti di sublimato corrosivo e 3 parti di mercurio puro, umettando leggiermente il mescuglio, per impedire che la polvere del sublimato corrosivo si volatilizzi, perchè sommamente velenosa. Le due sostanze così unite si sublimano in un matraccio ordinario, immerso nella sabbia, e la massa che si ottiene se non è perfettamente bianca, si sublima per la seconda volta.

Si ottiene lo stesso composto allo stato di una polvere finissima e bianca, col metodo inglese del sig. Josias Jewel, distillando il protocloruro ottenuto col processo descritto, dopo però averlo ridotto in polvere finissima. Questa ope-

razione si fa in una storta di vetro lutata che abbia un collo corto, e ad una temperatura capace di volatilizzare solamente il protocloruro, o al calore a cui la stessa massa si sublima. Alla storta deve aggiungersi un recipiente a tre tubolature, due delle quali devono essere orizzontali al collo della storta, e l' altra nella parte superiore, come è quello della figura 23. Posta la storta in un piccolo fornello di riverbero, si fa comunicare il suo collo all' apertura A del recipiente, ed all' altra apertura C si adatta un tubo piegato ad angolo che comunica con un matraccio od altro vaso in cui si contiene l' acqua, per trasportare nel detto recipiente il suo vapore, allorchè questo liquido viene riscaldato alla bollizione. Disposto in tal modo l' apparecchio, e lutate esattamente le commessure, lasciando apera quella in B del recipiente, s' incomincia l' operazione riscaldando gradatamente la storta, ed appena il protocloruro comincia a manifestarsi nel recipiente sotto forma di un vapore bianco, si riscalda l' acqua nel matraccio per metterla nello stato di bollizione, e fare che il suo vapore precipiti quello del protocloruro, come che più pesante, ed impedisca che si condensi o si sublimi. Con ciò si ottiene anche il *mercurio dolce*, o il protocloruro di mercurio sotto forma di una polvere bianca finissima, la quale perchè sommamente divisa, nel contatto del vapore acquoso si priva meglio della maggior parte di percloruro (sublimato corrosivo), contenuto nel protocloruro adoperato, e forma il *calomelano inglese* (1). È necessario però, come ha fatto con successo il sig. Peretti, lavare il protocloruro di mercurio prima di distillarlo, con una soluzione di sale ammoniaco sino a che la potassa caustica non vi produca alcuna macchia giallognola, o giallo-rossiccia, ma deve mutarlo tutto in nero intenso. Questa pratica deve egualmente usarsi pel protocloruro delle

(1) Il sig. Peretti, professore distintissimo di Francia all' università di Roma, a cui siam tenuti per alcuni importanti rischiarimenti portati sul processo del sig. Jewel, ha comprovato che il mercurio calomelano così ottenuto, riteneva ancora chimicamente combinato un poco di percloruro di mercurio, come era stato da me antecedentemente dimostrato; e nell'acqua del recipiente ove erasi deposto il suddetto calomelano, vi trovò sciolto il percloruro. Egli perciò aggiunse, che quando il protocloruro sublimato che si adoperava veniva prima lavato con una soluzione di sale ammoniaco sino a che tutto il percloruro era separato, ciò non aveva più luogo. (*Giornale Arcadico di Roma, Aprile 1826*).

farmacie ottenuto con la sublimazione, per le ragioni che or ora più estesamente descriveremo.

Il processo poi adottato dal collegio de' farmacisti di Londra, per avere il calomelano, consiste nel far bollire in un vaso di ferro fuso, e svaporando sino a secchezza, 50 parti di mercurio con 70 di acido solforico: si triturano dopo 62 parti del sale mercuriale disseccato che si ottiene con 40 di mercurio metallico sino falla perfetta estinzione de'globetti di mercurio, ed aggiuntovi 34 parti di sal comune disseccato, si procede alla sublimazione come si è detto per avere il mercurio dolce. Con queste proporzioni si ottengono ordinariamente 95 a 100 parti di colomelano. (Ure, *Diction. de chim. trad. de l'anglais par Riffault.*, *t. III*, *art. mercure.*)

Mercurio dolce di Schéele.

840. Avvi un altro protocloruro di mercurio ottenuto la prima volta da Schéele, *per precipitazione*, il quale fu creduto perfettamente identico al proto cloruro ottenuto *per sublimazione*, ma poichè dato interamente, la sua azione era diversa da quella del mercurio dolce, ed a piccole dosi poteva essere più o meno velenoso, si sospettò fin d' allora che i due composti non fossero perfettamente identici. I chimici inseguito, dietro reiterate ricerche analitiche non avendovi trovato alcuna differenza su la loro composizione, ammisero di nuovo che i due composti potevano considerarsi come simili, cioè ambedue protocloruri di mercurio, e la differenza su la loro azione doveva attribuirsi alla diversa coesione solamente.

Tale era lo stato di conoscenze su di questo composto, quando dietro un lungo lavoro analitico intrapreso sopra i cloruri di mercurio, da me letto in questo Reale Istituto d' Incoraggiamento, nella tornata de' 3 dicembre 1821, e pubblicato nel 1825, dimostrai che l'azione venefica del protocloruro di Schéele dovevasi attribuire al sublimato corrosivo a cui era chimicamente combinato, e non già ad una semplice coesione delle sue molecole. Le disparità poi che vi erano ne' diversi trattati di chimica particolarmente su la preparazione del mercurio dolce di Schéele, m' indusse a coordinarle non solo onde ridurle al vero loro valore, ma vi aggiunsi l'analisi anche degli altri composti mercuriali di tal natura, e ciò perchè spesso confondevasi l' uno per l' altro.

Processo di Schéele. — Esso consiste nel mettere in una data quantità di acido nitrico bollente tanto mercurio che

può sciogliere a quella temperatura. Si versa questo liquido in una soluzione bollente di cloruro di sodio fatta nell' acqua a questa temperatura, nella proporzione della metà del mercurio adoperato, lavando dopo il precipitato bianco che abbondantemente si forma, sino che le ultime lozioni non manifestino sapore alcuno, e quindi si fa seccare lontano dalla luce.

Chenevix fece osservare che in questo processo il precipitato ottenuto riteneva sempre un poco di *sotto-nitrato* di mercurio, e perciò propose aggiugnere nella soluzione di cloruro di sodio (muriato di soda) un poco di acido idroclorico, per iscomporre compiutamente il sotto-nitrato indicato e cambiarlo anche in mercurio dolce di Schéele. (1) Lemery (2) propose di aggiugnere nel liquido, dopo deposto il precipitato, lo *spirito volatile di sale ammoniaco* (ammoniaca) (3).

841. Esposto così il processo di Schéele e le modificazioni fatte da altri chimici, osserviamo quale è la natura del resultamento che si ottiene, e come queste modificazioni rendono più velenoso il mercurio dolce di Schéele. Prima di ogni altro, onde assicurarsi facilmente della composizione del mercurio dolce di Schéele, fa duopo tener presente ciò si è esposto su la composizione de' *cloruri*, al §. 472 e quindi, come ho pel primo provato, non potendo aversi proto-cloruro di mercurio privo di percloruro co' processi ordinari, ne resulta, che quante volte la soluzione di proto-nitrato si mette in contatto con quella che contiene l' idroclorato di soda, o con l'acido idroclorico direttameute, dovrà somministrare due cloruri distinti co'due ossidi tenuti in soluzione nell' acido nitrico, cioè molto protocloruro e poco percloruro di mercurio. Quest' ultimo essendo alquanto solubile, dovrebbe restare disciolto, ed essere così compiutamente separato dal primo mercè le ripetute lozioni, ma il fatto prova il contrario, ed il protocloruro comunque si lavi con acqua, ritiene sempre un poco di percloruro, che ordinariamente non eccede i 12/100, che io vi suppongo chimi-

(1) Schéele, I p. 221.
(2) Cours de chimie, dixieme edition, p. 257.
(3) Le proporzioni indicate da Lemery sono: once 16 di mercurio puro, 18 a 20 once di spirito di nitro (acido nitrico), ed once 10 di sal marino sciolto in 2 pinte di acqua. Dopo fatta l'unione delle due soluzioni vi si aggiungono circa 2 once di spirito volatile di sale ammoniaco.

camente combinato. Dopo ciò sia che si aggiunga nel liquido l'acido idroclorico, come aveva commendato Chenevix, o che si adoperi lo spirito volatile di sale ammoniaco, il protocloruro resulterà sempre unito a più o meno percloruro, e sopratutto coll'aggiunzione di quest'ultimo, come aveva proposto Lemery, diverrebbe sommamente nocivo, perchè quest'alcali precipitarebbe tutto il percloruro tenuto in soluzione, e per conseguenza il mercurio dolce di Schéele diverrebbe più velenoso.

842. Proposi perciò un altro processo col quale può ora ottenersi lo stesso composto privo affatto di percloruro, e da questo può anche aversi il puro protossido di mercurio, ed il protonitrato perfettamente privo di pernitrato, ciò che non erasi ancora ottenuto, e che aveva fatto mettere in dubio l'esistenza del protossido di mercurio da Guibourt. Questo processo consiste nel fare una soluzione di mercurio nell'acido nitrico puro e bollente (1), della densità dell'acqua forte di commercio, adoperando però un eccesso di mercurio, ed a versarla in un altra soluzione di sale ammoniaco, operando in modo, che cessato di prodursi il precipitato, resti nel liquido un eccesso di sale ammoniaco. Dopo ciò, essendo conosciuto che il sale ammoniaco ha grande affinità col percloruro di mercurio, col quale vi forma un sale doppio solubilissimo, e non avendo azione alcuna sul protocloruro, ne segue, che quest'ultimo si separa nella sua totalità, e tutto il percloruro resta sciolto nel liquido.

In questo modo ottenuto il mercurio dolce di Schéele, è un puro protocloruro, che la soluzione concentrata di potassa caustica muta in nero intenso, senza manifestare affatto cambiamento in giallo, come avviene quando questo saggio si fa sul mercurio dolce delle farmacie non esattamente

(1) Si è creduto quasi generalmente che il miglior mezzo per ottenere il protonitrato di mercurio fosse quello di prepararlo a freddo, perchè a caldo resulta sempre pernitrato. È questo un errore, poichè operando con l'acido nitrico bollente, il protonitrato si ha sempre costantemente unito a minor quantità di pernitrato. È duopo solo avvertire, che per avere il protonitrato il meno possibile carico di pernitrato, fa duopo impiegare un eccesso di mercurio, e pel pernitrato un eccesso di acido.

Se l'acido nitrico è quello di commercio, che tiene solo pochissimo acido idroclorico, può essere anche adoperato con egual successo.

lavato con la soluzione di sale ammoniaco, ovvero su quello di Schèele ottenuto con gli antichi processi. (1)

Il mercurio dolce sia che si ottenga con l'uno che con l'altro de' processi descritti, presenta sempre gli stessi caratteri chimici, e varia solo per poco nelle qualità fisiche. Così quello sublimato è giallo, allorchè è ancora caldo, ed è bianco quando si raffredda. I suoi cristalli offrono de' prismi tetraedri terminati da piccole piramidi. Allorchè poi è ottenuto per precipitazione, è bianco ed è polverolento. Esso è quasi insolubile nell' acqua, poichè questo liquido bollente secondo Rovelle, ne scioglie appena 1/1162, che lascia poi deporne anche un poco col raffreddamento, ed è perciò poco venefico. Frottato all' oscuro, diviene fosforescente. Il cloro lo scompone e lo cambia in percloruro Non è attaccato dall' acido solforico, della soluzione di sale ammoniaco, e da molti altri acidi. Questi però sciolgono

---

(1) Tanta era la disparità degli altri chimici relativamente al processo, e su la natura del mercurio dolce di Schéele, ammesso poi da tutti come identico col mercurio dolce ottenuto per sublimazione, che nell'*Istituzione di farmacia chimica* del sig. Ferrara, pubblicata in Napoli nel 1809, al vol. I, pag. 407 viene esso descritto come un *ossido di mercurio bianco*, o *calce mercuriale*, quando che nel vol, III del *sistema di conoscenze chimiche di Fourcroy*, alla pag. 295 (ediz. in 4), e finaneo nel secondo vol. del *Nuovo corso sperimentale chimico farmaceutico* del sig. Pepe, stampato in Napoli nel 1806, alla pag. 214 viene meglio descritto col nome di *muriato ossidulo di mercurio*, ciò che corrisponde esattamente nella nuova nomenclatura al *sotto-idroclorato di protossido*, e per conseguenza al *protocloruro di mercurio*. Nel *Manuale farmaceutico* poi del sig. Porati, al vol. II, pag. 276 e seg. si rapporta il processo il più erroneo di Lemery, col quale il mercurio dolce di Schéele si ottiene mescolato a tutto il percloruro sciolto nel liquido, giacchè trattando questo con lo spirito volatile di sale ammoniaco (ammoniaca), il percloruro si precipita, e ne risulta un percloruro ammoniacale, ch' è il vero precipitato bianco. Dippiù il signor Ferrara, nell' opera citata alla pag. 408, dice: « Bisognando al» l' arte medica un ossido mercuriale risultante dal metodo espo» sto (quello di Schéele), conviene in tal modo procedere, e non » altrimenti. Ma se per *precipitato bianco* (cioè il mercurio dolce » di Schéele) vogliasi intendere qualunque ossido mercuriale dotato » di tal colore, in tal caso apporta vantaggio sostituire *l' alcali am*» *moniacale* al sale comune, giacchè con tale intermedio tutto il mer» curio si ottiene nello stato medesimo senza perderne la minima par» te ». In tal modo però si otterrebbe un mescuglio de' due ossidi, nel quale essendo predominante il protossido, il precipitato dovrebbe ottenersi nero-bigiccio, e non bianco. Ciò prova abbastanza il disparere, e la poca conoscenza che si aveva su tal composto, ciò che ho io poi dilucidato e provato col fatto; come pure col servirsi indistintamente dell'uno o dell'altro processo, non può aversi lo stesso resultamento.

il percloruro, ed a questa qualità va dovuta la norma di non prescriverlo con gli acidi, o impedirne l' uso dopo che si è preso internamente. Nella mia memoria citata, ho provato, che anche l' acido tartarico, e gli acidi acetico e citrico possono separare da questo protocloruro, allorchè non è stato depurato col sale ammoniaco, il percloruro, e siccome questa qualità era prima ignorata, si spiega ora perchè questi acidi possono renderlo più venefico, poichè mettendo questi a nudo il sublimato corrosivo che teneva prima chimicamente combinato, allora, a quest' ultimo va dovuta la sua azione più o meno nociva, e non già agli acidi indicati che potrebbero alterarlo. (1)

Composizione. — L' analisi del protocloruro ottenuto per sublimazione (mercurio dolce) de' sigg. Chenevix e Zaboada, fu fatta sciogliendolo prima nell' acido nitrico puro, precipitando dopo col nitrato di argento l' acido idroclorico, e col protocloruro di stagno il mercurio metallico. Questi sperimenti però fatti sul protocloruro che conteneva il percloruro, non potevano dare resultamenti molto esatti. Infatti avendo io prima privato esattamente il protocloruro dal percloruro colla soluzione di sale ammoniaco, ed operando in un modo diverso, cioè facendo prima digerire il protocloruro così depurato in una soluzione concentrata di potassa pura per alcune ore, avendo cura di rimuovere da quando in quando la polvere dal fondo del matraccio, ottenni resultamenti ben diversi da quelli de' due chimici citati, poichè il

(1) Siccome dopo quanto si è esposto, importava molto assicurarsi della purità del protocloruro di mercurio, onde conoscere le più piccole quantità di percloruro che può contenere, vi pervenni facilmente spalmandone un poco ridotto in polvere finissima ed umettato leggiermente con acqua, sopra un pezzo di carta sugante, su cui vi feci poi cadere una goccia di soluzione concentrata di potassa caustica. Nel caso che il protocloruro contiene percloruro, si vedrà subito formare negli estremi della macchia nera prodotta dall' alcali, un colore giallo-rossiccio più o meno intenso, ciò che si osserva anche nell' atto del contatto della goccia della soluzione alcalina con la polvere del protocloruro. Operando allo stesso modo in un bicchiere si può essere indotti in errore, poichè il cambiamento in giallo viene occultato dalla sostanza nera che è il protossido di mercurio che si forma, e che si produce sempre in maggior copia. Può anche in una maniera decisiva provarsi se vi ha o nò percloruro, triturando il protocloruro da esaminarsi in una soluzione di sale ammoniaco, filtrando il liquido, e scomponendolo dopo col sotto-carbonato di potassa. Se si forma un precipitato bianco, il quale raccolto e messo in contatto con la potassa caustica diviene giallo, si è certi che il suddetto precipitato apparteneva al percloruro contenuto nel protocloruro indicato.

protocloruro fu cambiato tutto in protossido nero, ed in acido idroclorico che restò unito all' alcali; dal che non fu difficile valutare la quantità di metallo dal peso del protossido ottenuto, dopo averlo lavato e seccato diligentemente, e dedurre la quantità di cloro dal precipitato prodotto dal nitrato di argento nella soluzione alcalina che conteneva l' acido idroclorico. Così quando si venne ad operare in tal modo sopra 100 parti di protocloruro ottenuto col processo di Schèele descritto, se ne ebbero separate, mercè la soluzione di sale ammoniaco, 12,45, che appartenevano al percloruro, e le altre 87,57, non attaccate dal sale ammoniaco, si trovarono composte dal protocloruro puro. Gli stessi sperimenti ripetuti sul mercurio dolce e sul calomelano, diedero presso a poco gli stessi resultamenti, dietro de' quali potei dedurne, che il mercurio dolce di Schéele ed il mercurio calomelano, non dovevano reputarsi come semplici protocloruri di mercurio, ma come una combinazione chimica de'due cloruri di questo metallo, nelle proporzioni di 87,57 di protocloruro, e di 12,43 di percloruro. Supponendolo poi composto da 1 atomo del primo e da 1 atomo del secondo, allora verrebbe rappresentato, tralasciando le frazioni decimali, da 1 atomo di protocloruro = 7, e da un atomo di percloruro = 1, essendo poi il peso di 1 atomo del composto de' due cloruri = 8 (1).

Usi. Il proto-cloruro di mercurio viene sovente usato come purgante ed antelmintico. Adoperasi ancora nelle ostruzioni come ottimo fondente, come antisifilitico, ed a combattere la diatesi verminosa nel vajolo epidemico. Allorchè si fa uso del precipitato di Schéele ottenuto coll' idroclorato di ammoniaca, può essere dato internamente ad una dose poco minore, ma quello preparato col metodo di questo autore domanda maggiore circospezione, e si dà alla dose di 1 a 2 grani, perchè contiene il percloruro di mercurio.

Percloruro di mercurio (sublimato corrosivo.)

843. Il sublimato corrosivo, chiamato anche *drago*, sembra che sia stato conosciuto nel secolo XI, poichè ne' scritti di Avicenna se ne fa menzione. Esso fu anche descritto da Rhasis, e Paracelso sembra che sia stato il primo ad usarlo contro le malattie sifilitiche, che resistevano a quei rimedi

(1) V. per più precisione la mia Memoria analitica su i cloruri di mercurio, pubblicata nel 1825, ed inserita nel *Bulletin des sciences matem.* ec. de M. le Baron de Férussac, mars, 1823, pag. 288, ec.

allora conosciuti. Questo composto intanto dimorò nel numero de' secreti degli alchimisti. Alberto il Grande fra questi, ne descrisse il processo con molta precisione, ma Bergman rischiarò dopo maggiormente la sua istoria, e ne stabilì il metodo per ottenerlo.

Si prepara in grande il percloruro di mercurio sublimando un miscuglio di parti eguali di cloruro di sodio, protosolfato di ferro deaquificato, e pernitrato di mercurio secco. L'ossigeno allora si unisce parte al sodio e parte al ferro, l'acido nitrico si combina al protossido di sodio (soda), ed il cloro al mercurio: si ha così, percloruro di mercurio che si sublima, nitrato di soda, e sotto-persolfato di ferro che restano in fondo del matraccio.

Versando l'acido idroclorico nella soluzione concentrata di pernitrato di mercurio, si forma un precipitato cristallino che è il percloruro di mercurio. Lo stesso si ottiene sciogliendo il perossido di mercurio nell'acido idroclorico, concentrando il liquido, o bruciando il mercurio nel gas cloro. In quest'ultimo caso è necessario mantenere una corrente di cloro sul mercurio che si tiene in ebbollizione, finchè tutto siasi cambiato in una sostanza bianca di apparenza salina.

844. Avendo esaminato più accuratamente l'azione del cloro sul mercurio, ebbi risultamenti alquanto diversi da quelli sino allora descritti. In una sperienza feci passare una corrente di gas cloro sul mercurio contenuto in fondo di un tubo, che manteneva allo stato di ebollizione per mezzo di una lampada ad alcool; il metallo si vide poco dopo bruciare con fiamma verde, e non già rossa come la maggior parte de' chimici descrivono, ed il percloruro, sotto l'aspetto di una sostanza bianca, si attaccò parte sul tubo che trasportava il cloro, e parte nelle pareti di quello in cui si conteneva il mercurio. Adoperando allora in un altra sperienza un eccesso di mercurio, facendo comunicare a circa 5 a 6 centimetri di altezza dalla sua superficie un tubo che trasportava il cloro, e che era attaccato ad un matraccio che conteneva il solito miscuglio di manganese nero, sale comune, ed acido solforico allungato; riscaldando con una lampada il matraccio, e con un altra il tubo che teneva il mercurio, ottenni una sostanza bianca cristallizzata, analoga al mercurio calomelano, la quale era insolubile nell'acqua, e trattata con una soluzione di potassa caustica dava una polvere nera, senza cambiarsi punto prima in giallo. Impiegando poi un eccesso di cloro e poco mercurio, il clo-

ruro ottenuto era solubile nell'acqua e dava un precipitato giallo arancio con la stessa potassa. Queste sperienze provano la sintesi de' due cloruri di mercurio, e la prima, per quanto mi sia noto, non era stata ancora descritta (1).

Il percloruro di mercurio ha l'aspetto di una massa bianca semi-trasparente, qualche volta compatta e molto lucida, spesso poi è cristallizzato in piccioli aghi prismatici, ma quando è sciolto nell'acqua, e la soluzione e sottoposta ad una evaporazione spontanea, dà de' cristalli di figura cubica, o in prismi romboidali, sebbene il più sovente sono de' prismi quadrangolari colle facce alternativamente dritte e larghe, terminate da sommità diedre. Secondo Hassenfratz (2), il suo peso specifico è di 5,398. Il suo sapore è stittico-metallico, ed è assai dispiacevole.

Allorchè questo cloruro si scioglie nell' acqua, la scompone e si cambia in idroclorato di perossido. Esso sciogliesi nell'acido solforico ec., ed in molti acidi vegetali senza scomporsi. L'acqua a + 15 può sciogliere sino ad 1/20 e l'alcool; 0,355. Stropicciato sopra una lamina di rame la imbianchisce perchè il mercurio vi si ripristina. La sua soluzione acquosa è scomposta dall'albumina, dal glutine, e da molte altre sostanze. Allo stato solido, unito all' antimonio, si riduce più facilmente in mercurio metallico, riscaldando solamente il mescuglio. V. i §§. 726, ed 850.

Composizione.

Calcolando su l'idro-clorato di perossido di mercurio, il percloruro è composto, secondo Zaboada, da 14,04 di cloro, 85,96 di mercurio. Secondo Chenevix poi, da 14,9 del primo ed 86,1 dell' ultimo.

845. *Usi.* Il percloruro di mercurio allorchè vien mescolato alla dose di una dramma, con un oncia di pomata semplice, forma il tanto rinomato *unguento* o *pomata di Cirillo.* La stessa dose di percloruro sciolta nell'alcoole di commercio, ed unita ad una libbra di acqua di calce, forma l'*acqua fagedenica*, che è composta dall' idro-clorato di calce solubile, e dall' idrato di perossido di mercurio che si mantiene sospesso nel liquido, il quale poi si precipita col riposo.

La sua soluzione nell'acqua, scomposta col sotto-carbonato di potassa liquido, somministra un precipitato giallo

(1) Sperimenti dimostrati nel Reale Instituto d'Incoraggiamento, nella tornata dal 1.° luglio 1824.

(2) Bergman tom. IV, pag. 295.

arancio, analogo a quello che si ottiene con questo sotto carbonato nella soluzione di pernitrato di mercurio, il quale chiamasi nelle farmacie *magno calcinato di paracelso* Esso è distinto oggi col nome di *sotto-carbonato di perossido di mercurio idrato*.

Il *sale di Alembroth* o *sale della saggezza*, non è altro che un miscuglio di percloruro di mercurio ed idroclorato di ammoniaca in proporzioni eguali subblimati insieme. Il composto ottenuto è bianco, molto volatile, contiene le due sostanze impiegate, ed è molto solubile nell' acqua.

Questo composto impiegasi esternamente contro le malattie croniche della pelle, e su le ulceri.

Il *liquore di Van-Swieten* consiste nell' unione di un grano di percloruro di mercurio, oncia una e dramme otto di acqua distillata, e dramme due di alcoole. Ciascun oncia di questa soluzione contiene mezz' acino di percloruro di mercurio. Esso agisce come stimolante, alterante, ed antivenereo. Si prescrive nelle acque emollienti, o nel latte edulcorato collo zuccaro.

Percloruro ammoniacale di mercurio (Precipitato bianco).

846. Il percloruro di mercurio forma un altro composto coll' ammoniaca che chiamasi *precipitato bianco*. La sua preparazione consiste nel fare prima una soluzione di once 6 di percloruro di mercurio (sublimato corrosivo), ed once 4 di sale ammoniaco, in libbre 5 di acqua, e quindi si scompone con once 4 di sotto-carbonato di potassa sciolto nell'egual peso di acqua, rimescolando esattamente i due liquidi. La reazione delle sostanze indicate non è seguita da sviluppo di ammoniaca : il precipitato bianco che si depone in fondo del liquido si lava e si prosciuga.

La natura del precipitato bianco non era stata ancora bene diffinita prima della mia analisi fattane in confronto col precipitato bianco di Schéele. In molte opere di chimica si fa poca differenza fra questo composto e quello di Schéele, e veniva perciò considerato anche come un protocloruro di mercurio unito solo all' ammoniaca ed a poco deutocloruro dello stesso metallo.

Ma dopo quanto si è esposto relativamente all' azione della potassa caustica su i due ossidi e su i due cloruri di mercurio, dovrebbe il precipitato bianco, ammesso come protocloruro con poco percloruro ed ammoniaca, produrre gli stessi fenomeni del precipitato di Schéele, cioè mutarsi in

nero misto di giallo, e svilupparsi inoltre l'ammoniaca; ma il fatto prova il contrario, e le proprietà chimiche del precipitato bianco niente hanno di comune col precipitato di Schéele, e sono all'opposto più identiche con quelle del percloruro, come ho io il primo dimostrato (1). Infatti, esso si muta solo in giallo con la potassa caustica e l'ammoniaca si sviluppa anche operando alla temperatura ordinaria; si scioglie compiutamente a caldo nella soluzione d'idroclorato di ammoniaca, in cui il protocloruro vi è insolubile, e l'acido solforico allungato col doppio del suo volume di acqua, che lo scioglie a caldo, dà con la concentrazione de' cristalli del tutto simili a quelli del percloruro di mercurio. Ma volendo maggiormente assicurarmi se il precipitato bianco poteva considerarsi come un percloruro di mercurio con ammoniaca solamente, intrapresi i seguenti sperimenti per comprovarlo:

È noto che l'ammoniaca versata in una soluzione di sublimato corrosivo vi produce un precipitato bianco che Forcroy credè composto da 81 di ossido di mercurio, 16 di acido muriatico e 3 di ammoniaca; e più recentemente il sig. Guibourt lo considerò come formato dal deutocloruro ammoniacale di mercurio, e dall'ammoniuro di perossido di mercurio. Ma ecco i miei sperimenti analitici su questo composto:

1. Sciolsi 100 acini di percloruro di mercurio sublimato (sublimato corrosivo) in once 6 di acqua pura, e la soluzione scomposta compiutamente con ammoniaca diede un precipitato bianco il quale lavato e prosciugato era del peso di 98 granelli. Un eccesso di ammoniaca non reagiva sul precipitato formato.

2. Il liquido separato dal precipitato, saturato con acido nitrico puro, e trattato col nitrato di argento, diede un picciolissimo precipitato bianco. L'idro-solfato di ammoniaca non alterava il detto liquido.

3. Il precipitato ottenuto scioglievasi quasi tutto nell'acido solforico, come il sublimato corrosivo, e la soluzione scomposta con potassa pura, lasciava separare un altra volta il precipitato bianco, il quale poi diveniva giallo con un eccesso di potassa.

4. La soluzione di sale ammoniaco scioglieva egualmente

(1) V. la mia memoria analitica su i cloruri di mercurio ec. Napoli 1825.

il suddetto precipitato, la potassa ne lo separava con grande sviluppo di ammoniaca, e trattato dopo con la potassa caustica si mutava in giallo.

Supponendo allora che anche questo precipitato fosse analogo al precipitato bianco, mi restava solo a conoscere se una soluzione di pernitrato di mercurio avesse dato similmente un composto analogo coll'ammoniaca. Sciolsi perciò nel l'acido nitrico puro il perossido di mercurio (precipitato rosso), e la soluzione la scomposi, come la precedente, con l'ammoniaca. Il precipitato bianco però che formavasi si risciogliev con un eccesso di ammoniaca, e se allora vi si aggiugneva l'acido idroclorico, questo precipitato che vedevasi nuovamente formare, un eccesso di ammoniaca non più poteva risciogliervi. Questi sperimenti mi provarono, che il precipitato ottenuto dalla soluzione di percloruro di mercurio coll'ammoniaca, non era lo stesso che quello avuto con lo stesso alcali dalla soluzione di pernitrato di mercurio, e che da tutte le sue proprietà doveva reputarsi come identico a quello ottenuto dal sale ammoniaco, sublimato corrosivo e potassa, cioè come un composto di deutocloruro ammoniacale di mercurio. Ammettendo questa mia ipotesi, allora l'ammoniaca nel reagire sul percloruro di mercurio, riavvicinando gli elementi dell'acido idroclorico e del perossido di mercurio, nell'atto che ne determina mercè l'azione dell'idrogeno del primo su l'ossigeno del secondo, la formazione dell'acqua, agisce poi sul percloruro di mercurio prodotto, e vi si combina formandovi un composto insolubile che è il *precipitato bianco*.

La mia analisi poi che più si avvicina a quella di Forcroy, mi ha dato, sopra 100 parti di precipitato bianco, 95 di percloruro (composto da 69,85 di mercurio e 25,15 di cloro) e 5 di ammoniaca. Supponendolo poi composto da 1 atomo di pereloruro + 1 atomo di ammoniaca, sarebbe allora rappresentato da,

Percloruro, 1 atomo = 19
Ammoniaca, 1 atomo = 1

Allora il peso di 1 atomo del detto precipitato bianco sarebbe = 20.

Son pervenuto a valutare la quantità di cloro, di mercurio e di ammoniaca, contenuta nel precipitato bianco, facendolo bollire in una soluzione di potassa pura sino a che più non manifestavasi odore di ammoniaca: ottenni

così 75,426 di perossido di mercurio, dopo averlo seccato, e la soluzione alcalina saturata con acido nitrico puro e scomposta col nitrato di argento, somministrò un precipitato bianco, il quale lavato e seccato diede 102,042 di cloruro di argento, da cui dedotti 76,892 di argento, il residuo 25,15, era la quantità di cloro. E poichè 25,15 di cloro saturano 69,85 di mercurio per formare il percloruro, allora i 5 centesimi che mancano debbono appartenere all' ammoniaca.

Azione venefica del sublimato corrosivo.

847. Anche come l'arsenico, il sublimato corrosivo è stato da tempi molto remoti noto al volgo, ed il più sovente usato come veleno. Alla dose di pochi granelli (3 a 5) può produrre la morte, e questa è il più delle volte accompagnata da sintomi più o meno spaventevoli, i quali sono presso a poco della natura di quelli descritti per l'arsenico. Noi non riporteremo un altra volta ciò che abbiamo esposto su le precauzioni da prendere si da' chimici che da' medici ne' casi di avvelenamento prodotto dal sublimato corrosivo, avendole esposte per l' avvelenamento dell' arsenico al §. 668. Aggiugneremo solamente, che siccome vi ha un gran numero di malattie spontanee, nelle quali l'invasione ed i sintomi simulano l'avvelenamento e si sviluppano il più delle volte dopo il pranzo, ne segue, al dire di Orfila (1) » che l' ignoranza, l' interesse o il delitto, possono solamente in alcune simili circostanze confondere, o cercare a far confondere l' una o l' altra di queste affezioni spontance col vero avvelenamento, e compromettere la sicurezza ed anche l' esistenza delle persone le più rispettabili. Infatti, egli soggiunge, quante volte non siamo stati testimoni, anche ne' nostri giorni, di processi di questo genere, davvero scandalosi, ove si veggono degli uomini i quali portando il titolo di *dottori*, diriggono con la più grande impudenza de' rapporti stravaganti, ed accusando a sangue freddo l' innocenza la più pura, la trascinano sul patibolo. Basta a questi uomini, sedicenti medici, o chimici per pronunziare su l' esistenza di un avvelenamento ed anche su la natura particolare del veleno, di apprendere da qualche malevolo, che un individuo è morto subitamente, che ha provato de' vomiti, o delle dejezioni sanguinolenti, delle coliche ec. e che all' apertura

(1) Orfila, Traité des poisons, t. II. de la 3.me édit. du 1827, pag. 664 e seg.

del cadavere si trovino delle lesioni ne' differenti organi. Ignorando essi completamente i fatti numerosi relativi alle alterazioni profonde di più tessuti che si scovrono frequentemente dopo la morte istantanea di un individuo che soccombe a malattie spontanee, affirmano, senza rispetto pe' nomi de' Morgagni, Hunter, Boerhaave, Van-Swieten, Bonet, Lieutaud, Chaussier ec. che la morte è stata cagionata da sostanza venefica (1) ».

Sintomi di avvelenamento prodotto dal sublimato corrosivo.

848. Questi sintomi, come quelli prodotti dell'arsenico, §. 665, variano nella loro intensità e durata, secondo la quantità e la forma sotto cui questo veleno è stato dato internamente. Allorchè questi son cagionati da una forte dose di sublimato, possono ridursi a' seguenti: sapore acre, stittico; sensazione di constringimento e di calore bruciante alla gola; anzietà, dolori laceranti allo stomaco ed in tutto il canale intestinale; nausee, vomiti frequenti di un fluido qualche volta sanguinolente, accompagnati da sforzi violenti; diarree, e qualche volta dissenteria; polso piccolo, serrato, e frequente; deliquio; debolezza generale, difficoltà più o meno avvanzata di respiro, sudori freddi, intormantimento di tutte le membra, insensibilità generale, convulsioni, morte.

Ma tali sintomi variano allorchè facciasi un uso imprudente e continuato di una piccola dose di sublimato corrosivo, come p. e. mezzo acino, ed allora possono produrne, tranne la morte in poco tempo, un maggior numero, ed anche più terribili. Così esso cagiona un abbondante salivazione acre, corrosiva e di un odore puzzolente, osservandosi contemporaneamente nelle glandole salivari un infiammazione dolorosa; alle coliche, seguono anche de' vo-

(1) Le malattie spontanee che potrebbero confondersi coll' *avvelenamento acuto*, in generale riconoscono per cagione una lesione del canale digestivo, de' polmoni, del cuore, del cervello, della midolla spinale, o di altre parti del sistema nervoso; più di queste affezioni presentano ogni volta nella loro invasione, nel loro camino ec. dei caratteri propri a farle conoscere facilmente. Quelle poi che sono più difficili a distinguersi dall' avvelenamento, e che spesso vi si confondono, sono le *irritazioni delle vie gastriche*, che danno luogo alle perforazioni dello stomaco, il *colera morbus*, la *gastrite acuta*, l' *ileo nervoso*, l' *ileo sintomatico di uno strangolamento interno*, l' *ernia incarcerata*, la *peritonite*, l' *ematemesi* ec.

miti; la lingua e le gingive si gonfiano, ed offrono delle ulceri rosicchiate e dolorose oltremodo; i denti cominciano ad annerirsi, a vacillare e finalmente cadono, e spesso la loro caduta è seguita da quella delle ossa del palato o mascellari; il fiato diviene fetido; la faccia e tutta la testa si gonfia, ciò che contribuisce a rendere la deglutizione e la respirazione più o meno difficile, la voce s'infievolisce, e diviene simile ad un mugito. La cardialgia, la dispessia, la diarrea, la dissenteria, diverse infiammazioni, l'emottisi, la tisi pulmonare, de' dolori assai violenti ne' muscoli ne' tendini o nelle articolazioni; de' tremori delle membra; la paralisia, il tetano, la mania e la morte. (*Orfila, traité des poisons, ou toxicologie générale ec. t. II, p. 282* (1).

Lesioni de' tessuti prodotte dal sublimato corrosivo.

849. Il sublimato determina un infiammazione più o meno intensa nelle parti che tocca, come gli altri veleni irritanti, ed introdotto nello stomaco produce una rossezza più o meno carica delle membrane che compongono il canale digestivo, o di qualcheduna di esse; delle ecchimosi sparse in diverse parti, dell'escare ec. La più parte degli altri sintomi sono comuni a quelli descritti per l'arsenico, §. 667, i quali possono essere anche comuni ad altri veleni ir-

---

(1) Il sig. Thenard ad ore 9 del mattino, il dì 25 febrajo 1825, facendo alla scuola politecnica di Parigi una lezione su i nitrati, e particolarmente su quello di mercurio, teneva a lui vicino due bicchieri simili, ne' quali contenevasi in uno l'acqua zuccherata, e nell'altro una soluzione concentrata di sublimato corrosivo: egli bevve dissavvedutameute un sorso di quest'ultima, e provò su l'istante un dolore orribile; domandò al momento l'*acqua albuminosa*, che non potè avere prima di cinque minuti, ed in questo intervallo prese dell'acqua tiepida a più riprese. Sino a quell'istante, alcun vomito erasi manifestato, ad onta che la parte interna della gola e l'ugola, avessero sofferto un certo titillamento. Poco dopo introdotti nello stomaco alcuni bianchi d'ovo battuti nell'acqua, i vomiti apparvero e la materia rigettata presentò i caratteri del sublimato corrosivo scomposto dal albumina. Egli ebbe ancora un abbondante evacuazione circa dieci minuti dopo l'avvelenamento. Il sig. Dupuytren giunse quando già egli aveva avuto quattro a cinque vomiti, e che l'acqua albuminosa era stata presa più volte. Thenard s'intese poco dopo talmente sollevato, che egli annunziò al sig. Dupuytren, io *son guarito*. Si amministrò dopo dell'olio di ricino e qualche cristeo purgativo. A 9 ore e mezzo dello stesso giorno, undici ore e mezzo dopo l'avvelenamento, in cui aveva vomitato venti a venticinque volte, Thenard si trovava perfettamente ristabilito. Egli non provò mai alcun dolore nell'epigastrico, nè nel canale intestinale. (*Journ. de chim. médicale, mars 1825.*)

ritanti. Epperò, da un seguito di esatte osservazioni fatte su i cani e su le persone avvelenate da questa sostanza, ha potuto solo dedursi, che il sublimato corrosivo sia uno dei veleni irritanti i più energici del regno minerale; che esso può produrre la morte in poco tempo, sia che s'injetti nelle vene, o che s'introduca nello stomaco, ovvero si applichi sul tessuto cellulare del collo, o della parte interna della coscia; che esso agisce meno energicamente in contatto col tessuto cellulare del dorso; che applicato esternamente, è assorbito, trasportato nel torrente della circolazione, e può allora esercitare la sua azione deleteria sul cuore e sul canale digestivo. La lesione del primo di questi organi sembra provata dall'infiammazione di cui è sovente la sede, e per l'alterazione della circolazione durante la vita: la sua azione sul canale digestivo, e particolarmente su la porzione della membrana mucosa vicino al piloro, e su l'intestino retto, è posta fuori di dubbio, per l'infiammazione che vi determina; che esso esercita un azione analoga quando viene introdotto nello stomaco: intanto, in questo caso particolare, la morte sembra doversi attribuire specialmente all'infiammazione che esso sviluppa ne' tessuti co'quali viene in contatto, ed alla lesione simpatica del cervello e del sistema nervoso; e finalmente, che injettato nelle vene, la sua azione sembra diriggersi più particolarmente su i polmoni che su di altri organi più importanti delle funzioni della vita.

Esame analitico delle materie nelle quali si sospetta il sublimato corrosivo.

850. Le sostanze nelle quali può esser contenuto il sublimato corrosivo, possono essere, lo stesso sublimato in polvere, o le materie vomitate prima della morte, o quelle che si rinvengono nello stomaco, dopo la morte. Potendo avere un poco del veleno in polvere, o in piccoli pezzi, o che si trovi così ne' materiali indicati, l'analisi si riduce a stropicciarne un poco leggiermente umettato sopra una lamina pulita di rame, per vedere se il mercurio vi si ripristina, o anche meglio può mescolarsi ad un poco di polvere di antimonio e scomporsi col calore in un piccolo tubo di vetro chiuso in una estremità, come quello indicato pe' sagi su l'arsenico: se vi ha sublimato corrosivo, il mercurio sarà ripristinato, e dopo rotto il tubo si vedranno dei globetti di questo metallo. Può anche mescolarsi ad un poco di potassa per mutarlo in perossido di mercurio, il quale

poi si ripristina col calore, facendolo arroventare solamente.

Se poi il sublimato trovasi sciolto in un liquido, ed in quantità troppo esile, potrà da questo separarsi aggiugnendovi un poco di etere ed aggitando bene i due liquidi: l'etere che si trova nella parte superiore riterrà in soluzione il sublimato, il quale potrà separarsi svaporandolo a secchezza; ed allora sciolto nell'acqua distillata sarà facilmente conosciuto, stropicciando un poco della soluzione su la lamina di rame ben tersa. Con questo mezzo può scovrirsi un grano di sublimato sciolto in sei once di acqua distillata. Ma il sig. James Smitson è pervenuto a scovrire delle quantità anche più esili di sublimato corrosivo sciolto nell'acqua o in altro liquido acquoso che non lo scomponga, immergendo nella soluzione una specie di piccola pila elettrica, formata di una lamina o di un anello di oro coverto di una striscia di lamina di stagno fatta a spirale, avendovi aggiunto precedentemente una o due gocce di acido idroclorico; a capo di qualche minuto, o al più dopo un quarto d'ora, secondo che vi è più o meno sublimato in soluzione, si vedrà il mercurio portarsi al polo negativo, cioè su l'oro e lo imbianchisce. Il sig. Nicole ha con successo, in un caso di medicina legale, applicato questo nuovo mezzo per iscovrire il sublimato corrosivo.

Non è poi così facile trovar questo veleno ne' materiali rigettati col vomito, o in quelli rinvenuti nello stomaco. Bisogna allora scomporre il sublimato con un poco di potassa, svaporare tutto il liquido a secchezza e calcinare la massa nel solito tubo da sagi per vedere se si manifestano i globetti metallici di mercurio. Gli altri reattivi potendo indurre in errore, il mezzo indicato è da preferirsi, poichè la potassa cambiando il sublimato in perossido di mercurio, questo verrà scomposto col calore, e mercè la sostanza carbonosa animale degli alimenti, o di altre sostanze contenute nello stomaco, la sua riduzione sarà anche più pronta.

Se le sostanze del vomito, o quelle dello stomaco sono liquide e solide, queste ultime si separano e si conservano nell'alcool per sottoporle poi a' saggi chimici. La parte liquida va trattata come la precedente, e la parte solida si dissecca e si fa arroventare in una piccola storta per vedere se dà il mercurio metallico.

Accade spesso che una parte del sublimato viene scomposto nello stomaco e si cambia in mercurio dolce. In questo caso, come che insolubile, è facile trovarlo in fondo dei materiali, ed allora basta trattarlo prima coll'acqua di calce

o con la soluzione di potassa, per vedere se si cambia in nero, e dopo raccolto questo deposito si calcina come i precedenti per averne il mercurio metallico.

Avvenuta la morte, si avrà cura raccogliere non solo le materie liquide dello stomaco, ma ancora questo viscere, l'esofago, ed il tubo intestinale. Questi visceri lavati si conservano nell'alcool, e le lozioni aggiunte a' materiali liquidi si mettono anche da parte. L'analisi di queste sostanze si fa nel modo seguente. Le materie liquide si trattano come quelle rigettate col vomito, aggiungendovi cioè un poco di potassa, svaporando a secchezza, e calcinando la massa per vedere se manifestansi de' globetti di mercurio metallico. Accade spesso, quando il sublimato è stato dato in dose alquanto forte, che in fondo de' materiali liquidi si rinvengono de' frammenti di questa sostanza, o pure un deposito bianco polveroso, ma molto pesante; allora si raccoglie accuratamente e si tratta con l'antimonio metallico, o con la potassa come lo abbiamo precedentemente esposto.

851. Dopo una serie di osservazioni fatte da Orfila resulta, che il sublimato può, soprattutto allorchè vien dato sciolto, essere assorbito quasi interamente, ed avvenuta la morte non può trovarsi ne' materiali liquidi, qualunque fossero i mezzi chimici che potessero usarsi. Ecco perchè si rende indispensabile raccogliere le parti per le quali il veleno ha potuto passare, o esservi permanente, come sono i visceri indicati, che bisogna conservare nell'alcool. Allora basta ridurre questi in piccoli pezzi, seccarli, e quindi calcinarli al rosso in una piccola storta, per vedere, come negli altri sperimenti precedenti, se manifestansi i soliti globetti di mercurio nel collo della storta, che è il solo carattere per non cadere in errore, e poter così francamente asserire che la sostanza venefica era il sublimato corrosivo (1).

852. Dopo quanto abbiamo esposto si rileva, che meno complicati sono i mezzi onde rinvenire il sublimato corrosivo

(1) Questa carattere però appartiene anche ad altri sali mercuriali, ma perchè il sublimato corrosivo è il più generalmente noto, si rende perciò più probabile, che il composto mercuriale rinvenuto nella persona morta appartenga a quest'ultimo. D'altronde, non essendovi in questo caso un mezzo sicuro col quale può distingnersi il sublimato da' sali mercuriali, dopo avere ottenuti decisivamente affirmativi i resultamenti descritti, ed avere osservato il mercurio metallico, potrà francamente dirsi: *siam certi che la morte è stata cagionata dal sublimato corrosivo, o da un sale mercuriale.*

che quelli indicati per l'arsenico, e che potendo esso facilmente scomporsi con molti composti, può così arrestarsi con questi i suoi tristi effetti, ciò che per l'arsenico disgraziatamente non ha potuto ancora farsi. Dopo ciò non era difficile rinvenire delle sostanze le quali avessero potuto servire come antidoti per l'avvelenamento del sublimato, cioè de' *controveleni* molto energici. Quelli proposti da Navier, che consistono ne' *solfuri alcalini*, come quelli di potassa (fegato di solfo), di soda o di calce, non sono ora reputati molto utili; egli è vero che possono scomporre in parte il sublimato corrosivo, e diminuire l'intensità de' sintomi, ma perchè con ciò si ha il perossido ed il solfuro nero di mercurio, così il primo essendo anche venefico produrrebbe, un poco più tardi, anche la morte, come resulta da sperienze dirette fatte dal sig. Orfila sopra diversi cani. Al più potrebbe, per evitare la separazione del perossido, adoperarsi l'acqua unita a poco gas idrogeno solforato, perchè allora il solfuro formato non sarebbe venefico, che ad una dose alquanto forte. Deve però evitarsi di saturar troppo l'acqua di gas idrogeno solforato, perchè allora addiverrebbe anch'essa veleno. Ma i sperimenti fatti da Orfila, con quest'acqua solforata, sono stati anche negativi, e l'animale è morto dopo un tempo più o meno lungo. Il migliore antidoto che ora si conosca è l'*albumina*, e come questa nelle ova è abbondante, così desse vengono alle altre preferite, anche perchè reperibili da per tutto. L'esempio citato dell'avvelenamento del sig. Thénard al §. 848 ne dà la maggior pruova, ed i numerosi sperimenti fatti su gli animali lo confirmano maggiormente. L'albume di ovo si dà stemprato nell'acqua, che si beve in gran copia. La sua azione sul sublimato corrosivo non è ancora bene diffinita. Il sig. Orfila crede che quest'ultimo si cambia in protocloruro, il quale perchè insolubile non si rende perciò venefico. Ma poichè l'albume di ovo appena viene in contatto di una soluzione anche molto diluita di sublimato corrosivo, vi forma subito una specie di coagulo filamentoso, presso a poco dell'apparenza dell'albumina che si estrae col mezzo dell'alcool, così non è improbabile che esso invece di scomporsi, formi con quest'ultima un composto del tutto insolubile, che non è affatto venefico.

Il sig. Taddei ha sostituito il *glutine* all'albumina anche con molto successo. Egli prepara quest'altro antidoto, facendo una pasta molle con 5 a 6 parti di glutine fresco con 10 parti di soluzione di sapone molle o duro, tritu-

rando le due sostanze fino che prendano l'apparenza di un emulsione, e dopo si svapora ne' piatti in una stufa fin che si dissecca: la massa ottenuta si riduce in polvere e si conserva. Quando vuol servirsi di questa specie di *emulsione glutinosa*, si mette in una tazza di acqua e si fa bere.

Il sig. Taddei poggia su i seguenti ragionamenti la superiorità del suo antidoto all'albumina: 1. Se ne domanda molto meno per iscomporre la stessa quantità di sublimato corrosivo; 2. L'albuminia tarda dippiù a stemprarsi nell'acqua, e ne' casi di avvelenamento fa d'uopo agire il più prontamente possibile; 3. Il bianco d'ovo non può che esercitare un'azione assai debole sul perossido di mercurio, sul turbit minerale, e su i due sotto-nitrati di mercurio, prodotti insolubili, ed egualmente venefici; mentrechè il glutine polverizzato agisce tutto insieme fisicamente e chimicamente, inviluppando questi veleni, co' quali vi si combina e li rende perfettamente innocui: la più piccola quantità di sublimato sciolto nell'acqua, è precipitato in fiocchi dall'emulsione glutinosa, e coll'albumina si ha un liquido lattiginoso che precipita dopo qualche ora, e la stessa albumina ritiene ancora in soluzione una parte del precipitato indicato. (*Recherches chimiques et médicales sur un nouvel antidote contre le sublimé corrosif*, par J. Taddei. Paris, 1822.)

Bromuri di mercurio.

853. Si conoscono due bromuri, i quali corrispondono ai due ossidi di mercurio, e sono quasi simili a' due cloruri di questo metallo.

Protobromuro.

Si ottiene scomponendo una soluzione di proto-nitrato di mercurio con un'altra d'idrobromato di potassa o di soda. Il precipitato bianco-gialliccio che si forma abbondantemente, lavato e seccato all'oscuro, somministra questo proto-bromuro.

Il protobromuro è come il protocloruro ottenuto per precipitazione, anche unito chimicamente ad un poco di perbromuro; si sublima ad un calore alquanto forte in una sostanza gialla formata di tanti belli cristalli acicolari aggruppati, i quali divengono bianchicci col raffreddamento, come fa il mercurio dolce ottenuto per sublimazione. Esso contiene 57,36 di mercurio, 42,64 di bromo.

Perbromuro.

854. Può aversi sublimando un mescuglio fatto con l'egual peso di persolfato secco di mercurio ed idrobromato di potassa, o pure trattando direttamente il bromo col mercurio. Ri-

scaldando poi sotto l' acqua il mercurio col bromo, il liquido appena che si svapora presenta degli aghi setacei che sono formati anche dal perbromuro.

Il perbromuro di mercurio, allorchè è sublimato, presenta de' belli aghi rasati, i quali sono molto solubili e volatili, ed hanno un odore penetrante. La potassa li cambia in giallo, come fa col percloruro di mercurio. Esso contiene sopra 100 parti, 59,47 di mercurio, 46,53 di bromo

Joduri di mercurio.

855. Triturando il iodio col mercurio, le due sostanze si combinano facilmente, e potranno aversi due ioduri distinti adoperando proporzioni diverse delle due sostanze. Si hanno però questi ioduri allo stato puro, versando una soluzione d' idriodato di potassa in un altra di proto, e di per-nitrato di mercurio. Si otterrà un precipitato giallo ch' è il *proto-ioduro di mercurio* quando si fa uso del proto-nitrato, ed allorchè si adopera la soluzione di subblimato corrosivo, o quella del per-nitrato, il precipitato che si produce sarà rosso, e costituisce il *deuto*, o *per-ioduro di mercurio*, il quale a cagione del suo colore rosso assai vivo può impiegarsi con vantaggio per la pittura.

Il proto-ioduro è giallo, insolubile nell'acqua, ed è scomposto dall' acido nitrico, il quale lo cambia in ossido di mercurio ed acido iodico. Il per-ioduro poi è rosso di cinabro, si scompone egualmente coll' acido nitrico, ed è insolubile nell'acqua; esposto al fuoco diviene giallo, si fonde, si volatilizza in parte e cristallizza in belle lamine romboidali, le quali ad una temperatura elevata appariscono di color giallo di oro, ed alla temperatura ordinaria prendono un color rosso splendente. (*Colin. Ann. de Chim. t. XCI, p. 252.*)

Solfuri di mercurio.

856. Il mercurio può formare diversi composti col solfo. Secondo Guibourt però, vi farebbe una sola combinazione chimica di mercurio e zolfo, che corrisponde al deutossido di questo metallo, poichè altre non sarebbero che mescugli di mercurio e zolfo, o solfuri uniti allo zolfo.

Allorchè si tritura lungamente in un mortajo di vetro o di marmo, un miscuglio di due parti di solfo ed una di mercurio metallico, finchè i globetti di quest' ultimo non più sono visibili ad occhio armato di lenta, e che la polvere abbia acquistato un color nero perfetto, si ha un solfuro che chiamasi *etiope minerale*. Questo composto si ottiene ancora facendo fondere lo zolfo, e versandovi a poco a poco

l' eguale peso di mercurio racchiuso in una tela stretta, che si comprime, facendolo così cadere a guisa di una pioggia, agitando dopo continuamente questo miscuglio finchè s'infiamma. Si spegne subito la combustione, covrendo il vaso con un altro analogo, ed allorchè si raffredda, si tritura la massa in un mortajo di marmo finchè la polvere diviene nera e molto sottile. Questo etiope si chiama da' farmacisti *etiope minerale fatto a fuoco.*

857. Introducendo quest' ultimo etiope in un matraccio, ed esponendolo ad un calor rosso poco per volta, finchè siasi del tutto sublimato, si otterrà una massa in pani, molto splendente, di un bel color rosso, che diviene più intenso colla triturazione, ed è cristallizzata in tanti aghi, come il solfuro di antimonio, che chiamasi *cinabro artificiale.* Se questo poi si tritura sottilmente e si lava con acqua, costituisce il *vermiglione* di commercio, che serve a dare un bel color rosso, e si adopera pure come cosmetico, saprattutto quello che viene dalla China.

Questo solfuro, che si reputa più puro del cinabro nativo, è scomposto ad un calore alquanto forte, brucia con fiamma turchina, e si cambia in mercurio ed acido solforoso. Non è alterato nè dall' ossigeno nè dall' aria alla temperatura ordinaria, e s' impiega per estrarre il mercurio puro, detto *redivivo*, distillandolo in una storta colla metà del suo peso di limatura recente di ferro (1), mettendo nel recipiente un poco di acqua per evitarne la rottura.

Il cinabro ha virtù alterante. Dato in fumigazione è valevole contro le malattie cutanee, le ulceri sifilitiche del naso, della bocca, e della gola; per l' escrescenze veneree dell' ano ec. Dal suo uso si vede sovente una salivazione che si manifesta anche dietro l' ispirazione del vapore di 20 a 30 grani di cinabro, posti su di una lamina metallica riscaldata al rosso.

Il cinabro trovasi anche nativo, cristallizzato sovente in prismi esaedri, ma si reputa meno puro del cinabro artificiale, ciò che potrebbe per altro probabilmente aversi sublimandolo come quest' ultimo. Esso allora conterrebbe, co-

(1) Per avere il mercurio sufficientemente puro per applicarlo alla costruttura di barometri, termometri, ed a' composti chimici, vi son riuscito facendo un solfuro a caldo come quello descritto, ma impiegando 4 parti di mercurio ed 1 parte di solfo. Il solfuro ottenuto mescolato alla metà di limatura di ferro recente, si distilla come il precedente.

me cinabro artificiale, secondo Guibourt, 100 di mercurio e 16 di zolfo. (*Ann. de chim. et de Phys. I, 425.*)

Il mercurio nell'etiope minerale per triturazione vi è meccanicamente unito, poichè è visibile col mezzo di una buona lente, e si separa colla compressione, o per mezzo della soluzione di potassa caustica, che attacca lo zolfo e lascia il mercurio. Nell'etiope a fuoco la combinazione delle due sostanze è più forte, e la potassa non lascia separarne che poco zolfo ed allorchè si prosegue a riscaldare il miscuglio rimane una polvere rossa analoga quasi al cinabro. Il mercurio e lo zolfo, nel cinabro sembra che formino la sola vera combinazione chimica delle due sostanze, secondo Guibourt.

858. I farmacisti preparano un altro solfuro di color violaceo che distinguono col nome di *panacea cinaberina di Thompson*, ed a cui sostituiscono impropriamente il cinabro artificiale. La sua preparazione consiste a sublimare, come il cinabro, l'etiope fatto a fuoco con once 4 di zolfo ed once 12 di mercurio, mescolato dopo ad once 3 di sale ammoniaco. La temperatura deve essere però inferiore a quella che bisogna per subblimare il cinabro, e capace solo di sublimare lo zolfo superfluo ed il sale ammoniaco. Elasso lo spazio di circa ore quattro, l'operazione è finita; si rompe il matraccio, e si raccoglie ciocchè trovasi nel suo fondo, separandone le sostanze sublimate nella parte superiore. Si ripete questa operazione, esponendo alla sublimazione la massa ottenuta nel fondo del matraccio, per la seconda e terza volte, o finchè non si subblimi più sale ammoniaco, il quale sarà egualmente separato come nella prima operazione. Si raccoglie la massa di color rosso-bruno e fragile, che trovasi nel fondo del matraccio, la quale poi ridotta in polvere prende un bel colore violaceo diverso da quello del cinabro.

Sembra che sia contro le idee dell'autore di questo composto, ottener la panacea sublimata ad un calore elevato, come il cinabro, come la maggior parte de' farmacisti sogliono fare, mentre Thompson nella fine del processo che ne descrive dice: *mercurius, qui remanet in fundo fixus panacea est.*

L'analisi di questo solfuro non è stata ancora esattamente eseguita. Il sig. Porati crede che contenga un poco di protocloruro di mercurio (calomelano.) Egli è probabile che la diversità della panecea dal cinabro, che ha un colore differente, e si prepara diversamente, dipenda pure da proporzioni differenti di zolfo, o da uno stato di coesione diversa da quella del cinabro.

Fosfuro di mercurio.

859. Il sig. Pellettier non potè combinare direttamente il fosforo al mercurio. Distillando però un miscuglio di perossido di mercurio e fosforo, ottenne una sostanza nera, alquanto solida, la quale spandeva vapori di fosforo allorchè mettevasi in contatto dell'aria. Il sig. Tomson crede probabile che questo composto sia formato dal protossido di mercurio e dal fosforo. Davy combinò anche il fosforo al mercurio riscaldando fortemente il fosforo col protocloruro di mercurio. Questo fosfuro era color cioccolato ed infusibile al calore capace di far bollire il mercurio. (*Davy. Filosofia chimica*, *II*, *188*).

Seleniuro di mercurio.

860. Il selenio si combina al mercurio riscaldando le due sostanze. Impiegando un eccesso di mercurio, e facendo l'operazione in una storta, l'eccesso di mercurio può separarsi, e la massa che rimane è solida, ha il colore dello stagno, non si fonde, ma può sublimarsi in lamine bianche che hanno splendore metallico. L'acido nitrico attacca lentamente questo seleniuro, allorchè vi si fa bollire qualche tempo, e lo cambia in seleniato di protossido di color bianco, poichè l'ossigeno dell'acido scomposto acidifica il selenio ed ossida il mercurio. L'acido idroclorico scompone questo seleniato, l'ossigeno dell'acido selenico si unisce al protossido di mercurio e si cambia in perossido, ed il selenio è separato. L'acido idro-clorico-nitrico attacca anche a freddo il seleniuro, acidificando il selenio, ed ossidando il mercurio.

L'azione del mercurio sul perossido d'idrogeno (acqua ossigenata) è poco energica; nel contatto delle due sostanze si sviluppano piccole bolle di gas ed il metallo non è ossidato.

Non si conosce l'azione del mercurio sul fluoro, sul silicio, su l'azoto, su l'idrogeno, sul carbonio e sul boro. Si unisce però facilmente a molti metalli, ed i composti che ne risultano portano il nome di *amalgame* e non già quello di *leghe*.

Idruro ammoniacale di mercurio.

861. L'azione del mercurio su l'ammoniaca è stata in parte descritta nel primo volume a pag. 329. Allorchè si forma un amalgama liquida di potassio e mercurio, e si mette in una cavità praticata su di un pezzo di sale ammoniaco, umettato leggiermente; l'acqua sarà scomposta, si forma la potassa coll'ossigeno e col potassio, la quale scompone il sale

ammoniaco, e dopo si unisce ad un poco di acido idroclorico del sale indicato, e l' idrogeno combinasi al potassio non ossidato, al mercurio, ed all' ammoniaca discacciata dalla potassa, formando il composto che chiamasi *idruro ammoniacale di mercurio.* Quest' idruro, che fu scoverto dal sig. Séebech, ha un volume 5 a 6 volte più grande del mercurio adoperato; il suo peso specifico è circa 3, è una sostanza come il burro, alla temperatura di 20 a 25 contig., ed a qualche grado sotto zero diviene molto solido e cristallizza in cubi. L' etere e l' alcool lo scompongono con effervescenza facendo tornare il mercurio al suo stato metallico. Esso è composto da 1 volume di mercurio, 3,47 volumi di gas idrogeno, ed 8,67 volumi di gas ammoniaco, alla temperatura di 15 centigr.

Quest' idruro può anche unirsi al potassio, e formare un *idruro ammoniacale di mercurio e di potassio*, studiato dal sig. Davy che lo ha scoverto, fu quindi esaminato più accuratamente da' sigg. Berzelius, Pontin, e Gay-Lussac e Thénard. (V. *Recherches Physico-Chimiques, tom. I, p. 52*).

Mercurio fulminante.

862. Il mercurio forma con l'ammoniaca un altro composto, ma fulminante, scoverto da Oward, che chiamasi *mercurio fulminante.* Secondo questo autore può ottenersi sciogliendo alla temperatura ordinaria 1 parte di mercurio in 12 parti di acido nitrico a 34 dell' areometro di Baumé, ed aggiungendovi 11 parti di alcool di commercio, riscaldando leggiermente il miscuglio. Si formano molti vapori bianchi e densi di odore etereo; si toglie il vaso dal fuoco e così vedrà deporsi a poco a poco una polvere cristallina, che si raccoglie dopo raffreddato il liquido. Il sig. Berthollet ottenne questo composto, lasciando digerire nell'ammoniaca concentrata, per otto giorni, il perossido di mercurio. Si formò una polvere bianca in piccole lamine, la quale era il mercurio fulminante. Il processo però di Brugnatelli P. è il più sicuro ad eseguirsi. Esso consiste nello sciogliere a caldo 100 acini di precipitato rosso di commercio in un oncia di acido nitrico fumante, ed aggiugnervi dopo a poco a poco un oncia di alcool a 40°. Il miscuglio entra subito in ebbollizione, senza aggiunzione di altro calore esterno; si produce molto etere nitrico in forma di vapori bianchi e spessi, ed allorchè si manifesta una polvere bigiccia che rende tutto torbido il liquido, vi si aggiunge un poco di acqua pura per arrestare l'effervescenza. Si raccoglie la polvere nel fondo del liquido, che è il mercurio fulminante,

si lava e si prosciuga. Può anche impiegarsi l'acqua forte di commercio invece di acido nitrico più concentrato, ma allora bisogna riscaldare appena il miscuglio con una lampada ad alcool, e toglierlo subito dal fuoco allorchè comincia l'effervescenza. Impiegando il sotto-solfato di mercurio (*turbit minerale*) invece del perossido, si ottiene anche lo stesso composto.

Il mercurio fulminante è bianco, o bianco-bigiccio; detona allorchè viene compresso fra due corpi duri, e gittato sui carboni accesi, brucia con fiamma turchiniccia accompagnata da leggieri esplosioni. Se poi si mette sopra una lamina metallica, alla dose di 20 a 30 granelli, e si riscalda leggiermente al di sotto, allora detona con fiamma.

Composizione.

Il sig. Oward pensò su le prime che il mercurio fulminante fosse un composto di acido ossalico, mercurio ossidato, ed acido nitroso eterizzato. Berthollet lo credè formato dal mercurio, dall' ammoniaca e da una materia vegetale analoga ad una resina, ammettendo in quest' ultima ipotesi, che l' acido nitrico è scomposto su l' alcool, si forma etere nitrico ed ammoniaca, coll' azoto dell' acido e coll' idrogeno dell' alcool, e l' ossido mercuriale viene disossigenato dal carbonio dell' alcool che in parte vi si combina, formando acido carbonico che si volatilizza. La materia vegetale in fine, può dipendere dalla reazione degli stessi elementi dell' acido su l' alcool il quale è evidentemente scomposto (*V. Journ. de l'Ecole polytecnique, pag. 315, 3.me chaier.*)

Ma dietro più recenti sperimenti fatti da' sigg. Gay-Lussac e Liebig, sembra che il mercurio fulminante sia un vero sale neutro, formato dall' ossido di mercurio e da un acido vegetale che essi credono l' *acido cianico*, ma perchè la sua natura non è stata ancora ben diffinita, lo hanno chiamato *acido fulminico*, e *fulminati* i composti che forma con molti altri ossidi metallici, di modo che il mercurio e l'argento fulminante sarebbero de' *fulminati* o de' *cianati* di *mercurio*, di *argento*, ec. (V. *argento fulminante*, per la teoria della sua composizione).

Il mercurio fulminante è stato sostituito con più successo alle altre polvere fulminanti pe' *tubetti fulminanti* per sostituirli nelle armi da fuoco alle pietre focaje ec. Il mercurio fulminante allora viene prima mescolato ad 1/5 di solfuro di antimonio, o ad un poco di cera e dopo s' introduce ne' piccoli tubetti di rame ec.

Amalgama di mercurio e potassio o sodio.

863. Queste amalgame si preparano nella stessa maniera, mettendo cioè il potassio o il sodio nel fondo di un tubo chiuso in questa parte, aggiugnendovi il mercurio, e riscaldando le due sostanze finchè si combinano. L' amalgama fatta col potassio si forma con isviluppo di molto calorico, e quella del sodio avviene anche con isviluppo di calorico e luce. Essi assorbono il gas ossigeno dall' aria, cambiandosi in mercurio e potassa o soda, ec. Queste amalgame possono anche farsi triturando il mercurio col potassio o col sodio alla temperatura ordinaria.

Amalgama di mercurio e stagno.

864. Quest' amalgama si fa triturando i due metalli in un mortajo di vetro o di marmo. Essa è ora solida, ora liquida, secondo che predomina o lo stagno o il mercurio. Si adopera ordinariamente per la costruzione de' specchi, ed allora dopo di aver pulita la superficie di una lastra di cristallo, vi si applica sopra una lamina sottile e ben tersa di stagno. Si versa in seguito sopra tutte le parti di questa lamina una data quantità di mercurio e si fa in modo che possa unirsi allo stagno in tutt' i punti, affinchè aderisca nella superficie del cristallo. Si mette dopo la lastra, che prima trovavasi in un piano orizzontale, in un altro poco inclinato, e si carica la superficie di pesi, dopo avervi adattato de' fogli di cartone levigati, e si lascia così per alcune ore. L'eccesso di mercurio verrà separato e l'amalgama si troverà fortemente aderente alla superficie del cristallo.

Amalgama di mercurio ed arsenico.

865. Quest' amalgama è di color grigio, e si fa con 5 parti di mercurio ed 1 di arsenico, tenendo le due sostanze in un vaso sul fuoco per alcune ore e triturandole continuamente.

Amalgama di mercurio e di bismuto.

866. L' amalgama fatta con 4 parti di mercurio ed 1 parte di bismuto si ha triturando le due sostanze. Serve ordinariamente a stagnare la parte interna de' globi di cristallo, o può essere anche impiegata nella formazione de' piccoli specchi, per la facilità colla quale si attacca fortemente al vetro. (*Thénard traité de chim. 6.me édit., I, 184.*)

Nell' archivio delle scoverte del 1820 pel 1821 si trova un altr' amalgama per lo stesso oggetto, ma formata da 2P. di mercurio, 1P. di bismuto, 2P. di piombo ed 1P. di

stagno fusi insieme. Queste amalgame però debbonsi applicare facendo prima riscaldare i globi di cristallo già prosciugati e puliti, e poi versarvi l' amalgama fusa agitandola in tutte le parti del globo istesso. Così egualmente si applica su le lastre riscaldandole prima ec.

Il mercurio può amalgamarsi col tellurio per mezzo della triturazione. Esso non si unisce al ferro che con somma difficoltà e per mezzo di un processo indiretto e complicato (*Phil. Mag. XIII, 416*).

867. Non si è unito ancora il mercurio al nickel, al cobalto, al manganese, al cererio, all' uranio, ec. Esso si combina facilmente al cadmio, e l' amalgama formata collo zinco fuso ed il mercurio riscaldato, triturando le due sostanze in mortajo di ferro, serve per i cuscini delle macchine elettriche. S' impiegano, secondo Higgins, 2P. di zinco e 2P. 1/2 di mercurio. La maggior parte di queste amalgame allorchè sono fatte colla fusione de' due metalli ed in proporzioni tali che il raffreddamento produca una massa solida, sono suscettive di cristallizzare facilmente (*V. Thomson. Systèm. de chim. I, 535.*)

Usi. Il mercurio ha moltissimi usi. Si ottengono con questo metallo, oltre de'composti descritti, e di quelli che conosceremo nel trattato de' sali, molti altri di non meno importanza. Fra questi, l'*etiope alcalino* (1), l' *etiope gommoso di Plenk* (2), l' *etiope antimoniale* (3), l' *unguento di mercurio* (4) il *turbit minerale* (5), sono i più generalmente usati. Serve a'chimici per

---

(1) L' *etiope alcalino* si prepara triturando fino alla perfetta estinzione de' globetti mercuriali, un miscuglio di once dieci di occhj di granchi preparati (carbonato con poco fosfato di calce), once 5 di mercurio estratto dal cinabro artificiale, ed un oncia di zuccaro bianco.

(2) L' *etiope gommoso di Plenk* si ottiene colla stessa pratica, ma impiegando once 5 di mercurio puro, once 10 di gomm' arabica ed once 2 di zuccaro. Lo zuccaro in questi composti serve a facilitare la divisione delle molecole del mercurio.

(3) L' *etiope antimoniale* si prepara triturando parti eguali di solfuro di antimonio artificiale, §. 729, e mercurio puro, finchè quest'ultimo non sia visibile all' occhio armato di lente.

(4) L' *unguento mercuriale napolitano*, o *unguento doppio*, si prepara triturando in un mortajo di marmo con pistello di legno, una libbra di mercurio puro con un oncia di trementina, ed allorchè il miscuglio acquista un color grigio ed il mercurio pare nella maggior parte suddiviso, vi si uniscono a poco a poco, triturando sempre, once 11 di pomata semplice, e si prosegue l' operazione finchè stropiccian-

l' estrazione di molti gas solubili nell' acqua; nelle arti vale ad ottenere l' oro, l' argento, e l' applicazione di questi sopra altri metalli, ciò che costituisce la *doratura* l' *amalgamazione* ec. S' impiega nella preparazione dei termometri e borometri. Fatto bollire con acqua, le comunica proprietà medicinali antelmintiche; e s' impiega in molti composti che conosceremo in seguito.

Il mercurio e le sue preparazioni sono prescritte frequentemente in medicina. Si reputano come i rimedi più eroici per debellare le malattie sifilitiche.

Si danno contro le febbri ostinate, e le malattie infiammatorie acute e croniche de' visceri addominali; contro l' esantema cutanea; i profluvi, le dissenterie, le affezioni spasmodiche, il tetano, l' amaurosi, l' idrofobia, (l' unguento mercuriale), l' idrocefalo, l' idrotorace, le scrofole ec. ec.

Allo stato di perossido, come risulta da una lunga serie di sperimenti recentemente fatti dal dott. Jemina di Mondovi, possiede una gran forza per debellare la sifilide, senza arrecare alcuno sconcerto alla economia animale. In quello di percloruro, ridotto in pomata, fu preconizzato come possente rimedio dal sig. Domenico Cirillo contro la lue ec. Egli lo faceva strofinare con lo stesso metodo della pomata grigia. Il dott. Hufeland, ha con recenti esperimenti fatto conoscere, che la pomata di Cirillo merita di essere per l' ordinario preferita ad ogni altro mercuriale contro la lue.

Dell' osmio.

Istoria, Estrazione, e Proprietà.

868. Il sig. Thennant nel 1803 esaminando il platino grezzo, vi rinvenne un nuovo metallo, il quale a cagione del-

---

do un poco dell' unguento ottenuto su la carta, non si veggono in quel luogo, mercè una forte lente, de' globetti metallici, perchè allora conviene proseguire la triturazione finchè non lo siano affatto.

Questa pratica pare che sia quasi caduta in disuso, ed alla trementina viene qualche volta sostituito il grascio solamente, la pomata ossigenata, o la lacrima di noce moscata; ma il miglior metodo onde ottenere la perfetta estinzione del mercurio col grascio, consiste nel cominciare l' operazione col rimescolare una libbra di mercurio puro ed oncia una e mezzo di unguento di mercurio già preparato. Quest' ultimo facilita la estinzione del mercurio, e poche ore sono sufficienti a finire l' operazione, mentre che adoperando le altre sostanze l' unguento non è fatto che dopo qualche giorno.

(5) V. Solfati al vol. III, art. *solfati di mercurio.*

l' odore analogo al cloro che esala il suo ossido, fu chiamato *Osmio*. (1) I sigg. Forcroy e Vauquelin ne esaminarono in seguito alcune sue proprietà, e lo crederono la stessa cosa che l' *iridio*. (*Ann. de chim. tom. XLVIII, XLIX, et L.*), ma Wollaston ne fece dopo uno studio più esatto, e provò che poteva reputarsi un nuovo metallo. (*Ann. de chim. LXI., et Transactions Philosoph. 1805*).

L' estrazione dell' osmio si eseguisce separando dal platino grezzo tutte le parti solubili per mezzo dell' acido idro-cloro-nitrico (acqua regia), la sostanza non sciolta, che è una polvere nera, si unisce col nitro e si riscalda in una storta fino all' incandescenza. Si sublima una materia bianca solubile nell' acqua, la quale agitandola col mercurio in questo liquido stesso, si otterrà un amalgama di osmio e di mercurio, da cui si separa quest'ultimo allo stato puro discacciandone il mercurio per mezzo della distillazione.

L' osmio non è stato attenuto che in quantità molto esile. Il suo aspetto è in una polvere di colore azzurro carico. Non ha potuto ancora fondersi; riscaldato ad una temperatura molto elevata si cambia in ossido volatile; non si scioglie nella stessa acqua regia, e negli altri acidi, sebbene Vauquelin assicura che l'acido idro-clorico lo sciolga scomponendo l' acqua. Riscaldato fortemente col nitro, si ossida, ed esala un vapore bianco che ha l' odore del cloro. Non si conoscono ancora molte altre sue proprietà fisiche, come il suo peso specifico, se è duttile o acre ec.

Ossido di Osmio.

869. Quest' ossido si ottiene distillando un miscuglio di nitro con la polvere nera ottenuta dal platino grezzo trattato coll' acqua regia. Si sublima, prima del calor rosso, nel collo della storta un fluido oleoso che diviene solido col raffreddamento, prendendo l'aspetto di una sostanza bianca, flessibile e semitrasperente, che è l' ossido di osmio.

L' ossido di osmio ha un sapore penetrante, e molto caustico; è fusibilissimo e volatile; si scioglie nell' acqua e la soluzione, che ha sapore appena dolce, forma delle tracce di tinta bruna indelebile su la pelle. Ha pochissima tendenza ad unirsi agli acidi, e si scioglie facilmente nella potassa e nella soda, formando delle soluzioni di color giallo e giallo-arancio. Appena viene gittato sui carboni ardenti ne anima la loro combustione, come fa il nitro, perchè perde

(1) Ann. de Chim. tom. LII.

con facilità grande tutto l'ossigeno col quale sembra che vi abbia poca affinità. Anche l'etere e l'alcool, versati nella soluzione acquosa di quest'ossido, lo disossidano e lo precipitano allo stato metallico.

Lo stesso producono il fosforo, e le lamine di rame, di stagno, di zinco ec.

La soluzione di noce di galla cagiona in quella di ossido di osmio fatta coll'acqua, un colore di porpora che passa al turchino carico.

La facile combinazione di quest'ossido con gli alcali, e la poca azione che vi esercitano gli acidi, farebbe classificarlo fra gli acidi metallici anzi che fra le sostanze ossigenabili non metalliche, ove lo ha posto il signor Tomson.

Cloruro di Osmio.

870. L'osmio posto in contatto del cloro, lo assorbe e vi forma un liquido di color verde assai bello, che poi passa al bruno. Questo cloruro esposto all'aria spande dei vapori bianchi che hanno odore ributtante.

Non si conoscono le combinazioni dell'osmio con le altre sostanze semplici combustibili non metalliche. Esso può unirsi solamente col mercurio, e riscaldato fortemente col rame o coll'oro in un crogiuolo coverto di polvere di carbone, forma delle leghe malleabili, le quali sciolte nell'acqua regia danno con la distillazione l'osmio allo stato di ossido.

Metalli della 4.ª sezione (V. la pag. 20).

Dell' Argento.

Istoria.

871. L'argento è anche uno de'metalli il più anticamente conosciuto, ed indicavasi col nome di *Luna*. Esso era più raro prime della scoverta di America o *Nuovo continente*; ora da questo solo si manda tanto argento in Europa in ogni anno, che può valutarsi secondo Humboldt, a 12 volte dippiú di tutti gli altri continenti insieme, o a 875,000 chilogrammi.

L'argento si trova allo stato nativo, ma sovente unito ad un poco di ferro, di rame, o di arsenico, o di oro. Esiste talvolta in filoni, composti di ottaedri, che chiamasi da' Mineralogisti *argento vergine in vegetazione*. Si trova pure in piccioli filamenti flessibili, ora disposto in

dendriti, ec. Si rinviene così soprattutto al Perù ne'monti Potosi, e nelle miniere di Pasco, Caragnas, Oruro, ed al Messico nelle miniere Valenciana, intendenza di Guanaxuoto; ed in quelle di San-Luigi di Potosi. Si trova anche ad Andréasberg o Hartz; a Kongsberg in Norvegia; a Schlangemberg in Misnie; a Guadalcanan in Spagna; e ad Allemont vicino Grenoble in Francia ec. ec.

Trovasi ancora in particelle appena sensibili disseminate in tutt' i punti della massa metallica o delle materie terrose che l' inviluppano. Qualche volta esso forma de' rognoni cellolosi o compatti, ed anche delle masse assai voluminose. Si cita averne trovata una di un peso considerevole a Schnéeberg nella Misnia che i cronici portano a 20,500 libbre. Quella rinvenuta a Kongsberg pesava 200 libbre; le due masse delle miniere di Coronal nel Perù di cui una pesava 200 libbre e l' altra 800, e quelle delle miniere Botopilas, nella novella Biscaye, hanno anche alcune sorpassato il peso di 400 libbre. Si assicura che anche a Sainte-Marie-aux-Mines, in Francia, siansi rinvenuti de' blocchi di 50 a 60 libbre.

Il minerale però più abbondante di argento è il *solfuro*. Esso è sovente cristallizzato in ottaedri ed in cubi troncati. Ha color grigio, e si lascia tagliare a guisa del piombo. Qualche volta è in masse poco voluminose, ed in lamine. Si rinviene nelle miniere del Messico, in quelle di Freyberg in Sassonia; di Schemnitz, in Ungheria; di Joachimsthal in Boemia. Si trova pure questo solfuro di un color rosso di rubino, che chiamasi *miniera di argento rosso*, ed allora è per lo più cristallizzato in prismi esaedri, terminati da piramide triedra ottusa a piani romboidali. Esso allora contiene sovente dell' arsenico, che colla calcinazione si sublima in unione dello zolfo allo stato di orpimento o di realgar.

Questo solfuro trovasi dappertutto in filoni. Esiste in quelli dello gnais dello scisto micaceo, nelle miniere di Kongsberg in Norvegia, ne' contorni di Freyberg in Sassonia; Joanngeorgenstadt, Schnéeberg, Marienberg; di Altwollfach in Souabe; di Smeof e Kolivan in Siberia ec. Nelle calcari subordinate, a Sala in Svezia; nel granito alpino, in Allemont nel Delfinato; ec. In America, ne' distretti di Guanaxuato, Zacatecas, Catorce, ed a Cerro del Potosi, esistono de' filoni abbondantissimi e molto ricchi in argento ne' scisti argillosi di transizione. La sienite ed il grunstein porfirico de' terreni di transizione, racchiudono egualmente

miniere di argento molto celebri, come son quelle di Schemnitz, Nagy Bánya, Kapnik in Ungheria; di Nagyag, Felsö Banye ec. nella Transilvania; Pachuca, Moran, Real del Monte ec. al Messico; Sainte-Marie-aux-Mines, Lacroix, ne' Vosges. Anche le ultime calcari di transizione di Veta negra de Sombrerete nel Messico, non sono prive di questo minerale. E finalmente lo Zechstein che si trova nella parte superiore del terreno secondario, presenta anche delle miniere di tal natura molto ricche; come lo sono quelle Tehuilotepec e di Tasco nel Messico, ove i filoni passano dal calcare allo scisto micaceo; a Hualgayoc, Micuipampa, Yauricocha ec. al Perù.

L' unione dell'argento coll'antimonio forma l'*argento bianco antimoniale*, che si trova qualche volta in prismi esaedei irregolari troncati nelle due estremità, nel principato di Furstenberg. Questa miniera esposta al fuoco si fonde, l'antimonio è quasi tutto volatilizzato, rimanendone poca quantità allo stato di ossido unito all'argento.

L' *argento* o *luna cornea*, detto anche *muriato di argento*, è di color bigio-gialliccio; è molle, che facilmente si taglia come la cera. Si trova cristallizzato in cubi ma di rado; si fonde facilmente, e stropicciato sopra una lamina di rame lascia vedere l'argento metallico che vi si ripristina.

Si trova ancora l'argento unito a molti altri metalli, come col piombo nella galena, col rame, col bismuto, coll'arsenico, e col mercurio ec.; esso però vi esiste quasi sempre in quantità molto esili (1).

Estrazione.

872. L' estrazione dell' argento si fa triturando i minerali di *argento nativo* col mercurio finchè si formi un amalgama

(1) La quantità di argento che si manda in ogni anno in commercio è molto grande, e giunge ordinariamente sino a 17,806 quintali il cui valore ascende a più di 192 milioni di franchi. L' Europa dà appena la decima parte di quello che dà il solo Messico. Di queste quantità la Francia ne dà 3,600 marchi (il marco è una libbra francese di 16 once); Pesey, in Savoja, 2500; Vedrin, ne' Paesi-Bassi 700; Baden, 200; Anhalt-Bernbourg e Saxe-Cobourg, 2000; Nassau-Ussingen, 3500; Souabe, 2600. Le altre parti poi di Europa, cioè, la Prussia, ne dà, dalle miniere di Mansfeld 4000, da quelle di Silesia 1800, e dalle province Renane 400; la Sassonia, fra Mansfeld che ne somministra 12,000 ed Erzgebirge 52,000, ne dà 64,000; l'Harz, 36,000; l'Austria, cioè l' Ungheria 80,000, la Transilvania 5000, la Boemia, 2400, Salsburg ed il Tirolo 6000, e la Moravia ec. 5000; e finalmente la Svezia ne dà appena 5000; ciò che formano un totale di 223,700 marchi, cioè 1118 quintali e mezzo.

de' due metalli, la quale poi si distilla nelle grandi storte di gres per separarne il mercurio.

Può sostituirsi all' amalgamazione un altro processo più semplice proposto dal sig. Rivero, che consiste nel calcinare il minerale col sal marino, per convertire l' argento in cloruro, e quindi si tratta coll' ammoniaca liquida. Quest' ultima scioglie tutto il cloruro di argento, e lo separa dal restante del minerale. Si precipita il cloruro per mezzo dell' acido solforico in quantità che saturi l' ammoniaca, ed il solfato di ammoniaca può impiegarsi ad estrarre novella quantità di quest' alcali. Il cloruro ottenuto si tratta come quello nativo.

Il *cloruro di argento nativo* si unisce al sotto-carbonato di potassa e ad un poco di polvere di carbone, e si fa fortemente arroventare per circa mezz' ora. Il bottone metallico di argento si trova nel fondo del crogiuolo.

Allorchè si tratta di separare l' argento dal piombo dalla miniera di *piombo argentifero*, si fa prima arrostire, e quindi si passa alla *coppellazione*. Questa operazione si fa in un fornello che chiamasi *fornello di coppella*. Si adoperano perciò delle piccole *coppelle* di larga superficie, ma che hanno una piccola cavità, e sono poco rilevate, le quali son fatte con polvere di ossa calcinate, lavata ed impastata con acqua. Vi si mette la miniera indicata, ed allorchè i due metalli sono fusi, il piombo si ossida e passa attraverso i pori della *coppella*, e l' argento rimane allo stato metallico. Il fine di questa operazione è spesso indicato da una specie di combustione viva che si manifesta nella superficie dell' argento, e che dicesi *lampo*. La coppellazione si eseguisce anche quando l' argento trovasi unito al rame o ad altro metallo meno nobile, aggiungendovi allora del piombo, ed esponendo le suddette sostanze alla coppellazione (1) (V. l' estrazione dell' oro).

---

(1) Allorchè questa operazione deve eseguirsi pel saggio dell' argento di commercio, onde conoscerne lo stato di purità, o di sua *finezza*, il regolamento della Corte delle Monete prescrive di prenderne 36 grani, d' inviluppario in un cornetto di piombo scevro di miscuglio di argento fino, o argento puro, e procedere alla coppellazione, badando di non ritirare subito la coppella dalla muffola appena seguito il *lampo*, che dicesi anche *corruscazione*, ma farlo poco per volta. In questo caso supponendo un dato peso di argento che s' impiega, composto di dodici parti, che si rappresentano col vocabolo *denaro*, e ciascun *denaro* diviso in 24 grani, l' argento scevro di altri metalli dicesi a *dodici denari*. Allora impiegando 36 grani di argento ed avendo

Per l'argento mineralizzato dallo zolfo o dall'arsenico, si arrostisce prima la miniera ridotta in polvere, e quindi si unisce il residuo al piombo e si passa alla coppellazione. Si può anche trattare questa miniera coll'acido nitrico concentrato dopo averla arrostita, e si scompone la soluzione coll'idro-clorato di soda finchè non si produca più intorbidamento. Si forma un precipitato di cloruro di argento che va trattato come il cloruro nativo. Si può anche scomporre questo cloruro per la via umida, mettendolo in un vaso di ferro fuso o di zinco ben tersi, e covrendolo con 2 a 3 centimetri di acqua. La scomposizione del cloruro e la riduzione dell'argento si opera in poco tempo, ma se i vasi sono appena ossidati, fa duopo aggiungervi un poco di acido idroclorico per levare l'ossido, onde ridurre l'argento o mettervi la limatura di ferro, per averlo puro.

Proprietà.

L'argento è bianco, con forte splendore metallico, molto malleabile, e capace di passare con facilità al laminatojo ed alla filiera, cosichè con un 0,065 di un grano può farsi un filo di 122 metri di lunghezza, e possono formarsi delle foglie di circa 0^{m}, 0025 di spessezza. La sua tenacità è tale, che un filo di soli 0,078 di pollice di grossezza, può sostenere un peso di 187,13 libbre. Il suo peso specifico è di 10,4743.

L'argento esposto alla temperatura di 1000 di Fhar. o a 538° centig. che corrispondono a quella di 22° del pirometro di Wedgewood, entra in fusione. Ad una temperatura più elevata bolle, e può anche volatilizzarsi. I sigg. Thillet e Mongez il giovine, hanno ottenuto, col raffreddamento lento dell'argento, de' cristalli in piramidi quadrangolari.

L'aria, l'ossigeno, e l'acqua, non alterano l'argento alla temperatura ordinaria. I signori d'Arut, e Maquer che confirmarono l'opinione del signor Junker, assicurano che tenendo l'argento in fusione per un tempo prolungato in contatto dell'aria, questo metallo ne assorbiva lenta-

---

una perdita di peso in questa operazione, questa farà conoscere la quantità di materie straniere che erano in lega con esso; e supponendo la perdita di una duodecima parte, si dice che l'argento è ad 11 *denari*. E poichè dodici *denari* corrispondono a 999,996 *di fino*; così dividendo ciascun *denaro* in 24 grani, ed avendo una perdita nel saggio di mezzo *denaro*, si conchiude che il titolo dell'argento è ad 11 *danari* e 12 grani, ovvero 988,329 millesimi di *fino*.

mente l'ossigeno e si cambiava in un ossido dell'aspetto del vetro. L'opinione però della maggior parte degli altri chimici pare che porta a non ammettere questo cambiamento, cioè in una maniera stabile nell'argento, poichè a quella temperatura l'ossido di questo metallo sarebbe ridotto. Il signor Lucas ha infatti provato, che l'ossidazione dell'argento prodotta in questa guisa, è distrutta col semplice raffreddamento del metallo, e che avendo egli gittato il bottone metallico ottenuto, ancora rovente, sotto l'acqua, e nella direzione di una campana di cristallo piena di questo liquido, ne raccolse il gas ossigeno perfettamente puro. (*Ann. de chim. et de phys. tom. XII, pag. 402.*)

Le lamine o i fili di rame precipitano l'argento dalle soluzioni saline in tanti bellissimi cristalli lunghi ed achiformi.

Ossido di argento.

873. Si conosce un solo ossido di argento. Il sig. Faraday credè potersi ammetterne un altro, che egli ottenne sciogliendo l'ossido di argento precipitato dal suo nitrato coll'acqua di calce, nell'ammoniaca, lasciando per qualche tempo la soluzione in contatto dell'aria: la pellicola di argento formatasi nella superficie, separata e ridotta in polvere, diveniva nera e conteneva 4,8584 di ossigeno, come fu anche verificato da Tomson; ma quest'ossido non fu dopo più ammesso da altri chimici, perchè probabilmente formato dall'ossido e dal metallo molto diviso.

L'ossido di argento si trova qualche volta nativo. Si ottiene facilmente sciogliendo prima l'argento nell'acqua forte di commercio, svaporando la soluzione a secchezza, facendo fondere la massa, la quale poi si scioglie nell'acqua, e si scompone con la potassa pura o coll'acqua di calce: il precipitato ottenuto si lava e si prosciuga ad un leggiero calore.

L'ossido di argento ha un colore olivo carico, non ha azione su l'ossigeno nè su l'aria; è insolubile nell'acqua, solubile nell'ammoniaca, e si riduce facilmente prima di arroventarsi, o quando si riscalda appena colla maggior parte delle sostanze combustibili, e soprattutto col fosforo, col carbone, col potassio, col sodio, ec.

La composizione di quest'ossido si conosce con facilità, poichè basta introdurlo, allorch'è secco, in una piccola storta e riscaldarlo fino a che non isviluppasi più gas ossigeno, perchè la perdita del suo peso farà conoscere quella dell'ossigeno che contiene. Operando in tal modo i sigg.

Gay-Lussac e Thénard, lo trovarono composto da 100 di metallo e 7,6 di ossigeno. Il sig. Berzelius porta la proporzione di quest'ultimo a 7,398. (*Ann. de Chim. et de Phys, t. V, pag. 176.*)

Cloruro di argento,

874. La sostanza conosciuta col nome di *muriato di argento* (argento, o luna cornea), non è che un cloruro di questo metallo.

Questo cloruro trovasi nativo. A quanto abbiamo esposto precedentemente sopra questa sostanza al §. 871, aggiugneremo, che esso é alquanto raro nella natura, e trovasi in qualche filone argentifero in piccolissimi cristalli, o sotto forma di un leggiero intonaco, a Freyberg, a Joangeorgenstadt, ed á Scheenberg in Sassonia; a Joachimsthal in Boemia, a Schemnitz in Ungheria; a Zmeof in Siberia ec. È un minerale molto importante nell'America equinoziale, ove fa sovente parte di alcuni minerali terrosi che i Peruviani chiamano *pacos*, ed i Messicani *colorados*. Così esso trovasi nei distretti di Zacatecas, di Fresnille e di Catorce, al Messico, e ad Huantajaya, Yauricoca, ec. al Perù.

L'argento non brucia in contatto col cloro, ma riscaldato in questo gas, lo assorbe lentamente. Si ottiene però più facilmente questo cloruro versando l'acido idroclorico in una soluzione di nitrato di argento fuso; si forma un precipitato bianco a guisa di coagolo, che lavato e prosciugato lontano dall'azione della luce, si conserva in una boccia coverta con carta. In questa operazione l'acido idroclorico e l'ossido sono scomposti, si forma acqua e cloruro di argento che si precipita perchè insolubile. Questo cloruro è bianco, non ha sapore nè odore, è fusibile al calore inferiore al rosso e si rappiglia in una sostanza solida dell'apparenza del corno, per lo che fu chiamato *luna o argento corneo*. In questo stato è capace di passare attraverso un crogiuolo di terra, allorchè trovasi in piena fusione. È insolubile nell'acqua e negli acidi più forti, ed è solubbilissimo nell'ammoniaca concentrata. Esposto all'azione dei raggi diretti del sole, diviene ad un tratto violetto, ma nella luce diffusa questo cambiamento è molto lento. In questo caso perde probabilmente un poco di cloro, si cambia in sotto-cloruro, che più non si scioglie nell'ammoniaca. Questo cloruro, che trovasi anche nativo, §. 871, serve per l'estrazione dell'argento puro. Se in una soluzione di cloruro di argento fatta nell'ammoniaca vi s'immergono de' fili di argento coverti da un eccesso di mercurio, l'argento è ri-

pristinato, e forma una bella cristallizzazione che si distingue col nome di *albore di Diana*. Allorchè poi si mette il solo mercurio in una soluzione di questo cloruro nell'ammoniaca, si ottiene poco per volta anche la formazione di molti cristalli di argento metallico, e quindi l' unione della maggior parte dell'argento col mercurio, che può separarsi per mezzo della distillazione.

Si prepara però con altro metodo questa erborizzazione dell'argento sul mercurio, mettendo cioè in una bottiglia di cristallo a larga bocca 15 a 20 grammi di mercurio, versandovi dopo 50 a 60 grammi di soluzione di nitrato di argento che contenga 7 ad 8 grammi di questo sale. L'effetto avrà luogo dopo qualche giorno. Si può anche seguire con vantaggio il metodo del sig. Baumè, il quale consiste nel mettere anche in una bottiglia a larga bocca, una lamina di argento sottile e tagliata in fili che si dispongono a guisa di un tronco di albore, e ciò dopo aver passato prima su la lamina suddetta un amalgama formata con 7 parti di mercurio ed 1 di argento, lasciandovi anche dell'altro mercurio nel fondo della bottiglia. Si versano allora due soluzioni allungate con acqua, una di mercurio nell'acido nitrico, al peso di 4 dramme, ed un altra di argento in questo stesso acido, al peso di 6 dramme. Le soluzioni allora essendo state fatte a caldo ed allungate in once cinque di acqua, come pure avendo adoperato sei in sette dramme di amalgama di mercurio ed argento, la cristallizzazione avrà luogo dopo poche ore ed in un modo assai soddisfacente.

Il cloruro di argento è composto da 24,66 di cloro, e da 75,54 di argento, o da 4,5 del primo e da 13,758 del secondo (Berzelius). L'analisi suddetta rapportata dal signor Thomson è quella che si avvicina più al termine medio dell' análisi de' sigg. Gay-Lussac e Marcet. (*Ann. de Chim. XCI, pag. 100, et Nicholson's Journal., XX, p. 30.*)

Bromuro di argento.

875. Si ottiene scomponendo una soluzione di nitrato di argento coll'idrobromato di potassa. Il precipitato formato, che è il bromuro di argento, ha color giallo-canario quando è seccato, è insolubile nell' acqua e nell' acido nitrico, ma solubile nell' ammoniaca. Riscaldato sino che si fonde, non è scomposto, e col raffreddamento prende l'aspetto del cloruro di argento nativo; come quest' ultimo può essere ridotto dall' idrogeno, dalla potassa ec.; ed esposto alla luce si annerisce presso a poco anche come il cloruro di argento.

*

Joduro di argento.

876. Riscaldando il iodio e l' argento, le due sostanze si combinano facilmente. Questo ioduro può aversi anche versando l' acido idroiodico, o l' idriodato di potassa in una soluzione di nitrato di argento; si forma acqua e ioduro di argento che si precipita sotto l' aspetto di una sostanza coagulata, di color giallo verdiccio, che ha molta simiglianza col cloruro di argento, dal quale si distingue, oltre al colore gialletto, perchè è insolubile nell' ammoniaca. Questo ioduro si fonde prima del calor rovente e diviene rosso; esposto all' azione de' raggi del sole, si altera anche come il cloruro di argento. Si scompone colla potassa, allorchè si riscaldano insieme, è insolubile nell' acqua, ed è composto da 13,75 di argento, e 15,5 di iodio.

Seleniuri di argento.

877. Il sig. Berzelius avendo riscaldato il selenio e l'argento, le due sostanze si combinarono con isviluppo di calorico. Il seleniuro ottenuto era molto fusibile, e potè perciò separarsi l' eccesso di selenio per mezzo della distillazione. Questo seleniuro, che Tomson lo crede un *bi-seleniuro*, ha color grigio, ma quando trovasi in fusione, la sua superficie è brillante e pulita come quella di uno specchio, ed è un poco malleabile.

Allorchè poi si fa passare in una soluzione di nitrato di argento l' acido idroselenico, si forma una polvere nera, che seccata diviene di color grigio carico, e che sembra essere il *proto-seleniuro di argento.*

Non si è combinato ancora l' argento al fluore, al silicio, al boro, all' azoto, all' idrogeno, al carbonio ec. Si combina però facilmente allo zolfo, al fosforo, ed a molti metalli.

Solfuro di argento.

878. Il solfuro di argento trovasi nativo, ma unito ad altre sostanze, §. 871., ma più d' ordinario allo stato di *doppio solfuro di argento e di antimonio*, detto *argento rosso* di Rothgüthigerz, sebbene in poca quantità, nelle altre miniere di argento o di piombo argentifero dell' Europa, come son quelle di Kongsberg in Norvegia; Joachimstal in Boemia; Schemnitz, Kapnik, in Ungheria; Andreasberg, o Harz, a Sainte-Marie-aux-Mines ne' Vosges ec. È una sostanza rossa non metalloide, ora batrioide, granuliforme, compatta. La forma dominante de' suoi cristalli è il prisma esaedro semplice, o a sommità romboedrica ec.

Può anche aversi questo solfuro riscaldando, finchè si fon-

de, un miscuglio fatto a strati di lamine sottilissime di argento e fiori di zolfo. Può anche ottenersi facendo passare il gas idrogeno solforaro in una soluzione di nitrato di argento. Si forma acqua e solfuro che si precipita. Allorchè si mette una moneta o una lamina pulita di argento in un vaso che contiene il gas idrogeno solforato, la superficie del metallo diviene bruna e poi nera per il solfuro che si forma, separandosi allora l' idrogeno. Questo solfuro è composto secondo Berzelius, da 100 di argento e da 14,9 di zolfo, e secondo Vauquelin 14,59, ma Thomson crede più esatta la proporzione di 13,75 di argento e 2 di solfo.

Fosfuro di argento.

879. Il sig. Pellettier riscaldando in un crogiuolo un miscuglio di 15 parti di argento, 30 di vetro fosforico, e 7 di polvere di carbone, ottenne questo fosfuro, il quale era bianco, granelloso, e fragile. Gittando poi de' pezzetti di fosforo su questo metallo fuso, ebbe una maggior parte di fosforo combinato all'argento. Questo fosfuro però abbandona una buona parte di fosforo, ed il primo contiene 4 parti di argento ed 1 parte di fosforo.

Argento fulminante.

880. L'azione dell'ammoniaca su l'argento dà luogo ad una polvere più fulminante che quella ottenuta col mercurio. Il processo è del tutto analogo a quello descritto per avere quest' ultima, impiegando invece di mercurio, l'argento, o invece di ossido di mercurio, il nitrato di argento fuso (pietra infernale).

Si può dunque sciogliere l' argento nell' acido nitrico nelle stesse proporzioni che il mercurio, ed appena fatta la soluzione, si toglie il vaso dal fuoco e vi si aggiugne poco per volta l' alcool. La polvere bianca che si forma è l' argento fulminante. Facendo digerire l' ossido di argento, ottenuto scomponendo il suo nitrato colla calce, nell' ammoniaca caustica, si ottiene anche questo composto dopo qualche giorno, come ha osservato Berthollet. Il sig. Brugnatelli però fa uso di un processo più semplice, che ho ripetuto sempre colla più grande facilità. Si sciolgono 100 acini di pietra infernale ridotta in polvere in un oncia di acqua forte di commercio, ed allorchè la soluzione è fatta, vi si versa a poco a poco un oncia di alcool, riscaldando leggiermente il miscuglio per pochi minuti, o sino a quando si manifestano i vapori densi e bianchi di etere nitrico, e che il liquido entra in bollizione, togliendolo allora dal fuoco e lasciandolo così finchè si raffredda: la polvere bianca che

si depone è l'argento fulminante. I fenomeni della sua formazione sono analoghi a quelli del mercurio fulminante. Questa polvere però ottenuta coll'argento allorchè diviene violetta all'aria è meno fulminante; detona fortemente colla percossa, collo strofinio, col calore, e quando viene toccata con acido solforico. È necessario operare su di essa quando è ancora umida, mentre allorchè trovasi secca, detona col più leggiero stropiccio, e può essere più o meno nociva. La dose di due acini è sufficiente a produrre una violenta detonazione. È questa polvere quella che unita ad un poco di vetro pesto e messa fra due ostie che si attaccano ad una carta, forma le *carte fulminanti*, le *palline fulminanti*, ec.

881. I sigg. Gay-Lussac e Liebig, che han fatto un lavoro importante si i composti metallici fulminanti, §. 862 preparano quello dell'argento con un processo presso a poco analogo a quello descritto. Esso consiste nel mettere in un matraccio della capacità di mezzo litro, 45 gram. di acido nitrico a 38 od a 40 gradi di Baumé (1,36 ad 1,38 di densità) ed un pezzo di argento di mezzo franco, contenendo 2,25 gramme di argento puro, ed allorchè la soluzione del metallo è compiuta, si versa in 60 gram. di alcool di 85 ad 87 gradi dell'areometro centigrado. Il liquido riscaldato sino alla bollizione, poco dopo s'intorbida, e comincia a deporre una polvere bianca che è l'argento fulminante. Si toglie allora il matraccio dal fuoco, e vi si aggiugne successivamente in più volte una quantità di alcool eguale presso a poco alla prima, per diminuire la bollizione, la quale anche dopo ciò continua da sè sola; ed allorchè è cessata del tutto, si lascia raffreddare, si raccoglie l'argento fulminante che è nel fondo del liquido, e si lava con acqua distillata fino che non separa più acido. Si ottiene così un peso di argento fulminante quasi eguale a quello del metallo impiegato, poichè una piccola porzione è trasportato in soluzione dall'acido nitrico e dall'acqua distillata.

L'argento fulminante così ottenuto, resiste alla temperatura di 138 centig. senza detonare; ma riscaldato appena maggiormente, detona più o meno fortemente, secondo la quantità su cui si opera. Se poi si percuote, anche il più leggiero strofinio fra due corpi duri, o che si tocchi con una goccia di acido solforico, detona, e perciò bisogna prenderlo con un pezzetro di carta, o quando non è ancora bene prosciugato. Il suo sapore è metallico, non ha odore, non altera il tornasole, e colora la pelle o si annerisce alla

luce come i sali di argento. L'acqua bollente può sciogliere sino ad 1/30 del suo peso, di cui una parte si depone col raffreddamento in piccoli cristalli achiformi bianchi e setosi.

Siccome l'argento fulminante è considerato, anche come il mercurio fulminante, un *fulminato*, o piuttosto un *cianato* di argento, così comportasi con molte sostanze alla maniera dei sali stessi di argento. Infatti, la potassa o la soda, versate nella sua soluzione nell'acqua, ne precipitano la metà dell'ossido di argento, e quindi si forma, con l'altro fulminato non scomposto, un fulminato doppio più o meno solubile e facile a cristallizzare. La stessa soluzione di questo fulminato non è intorbidata dagl' idroclorati, e l' acido nitrico si appropria dell' alcali e vi produce un deposito bianco leggiermente acido, di *bi-fulminato di argento*. Questo doppio fulminato detona anche come il semplice fulminato, sia col calore, che con la compressione.

La magnesia produce come la potassa de' fenomeni analoghi, ed il mercurio, il rame, il ferro e lo zinco, posti in una soluzione bollente di fulminato di argento, lo scompongono, l' argento è ridotto e si precipita, ed i metalli aggiunti si ossidano e formano de' nuovi fulminati, dei quali quello di mercurio detona più che gli altri.

Gli acidi idroclorico, idroidico, ed idrosolforico, producono anche de' fenomeni importanti col fulminato di argento. Tutti lo scompongono anche a freddo col concorso dell' acqua, e ne resulta, coll' acido idroclorico, il cloruro di argento, l' acido idrocianico, ed un nuovo acido che contiene il cloro, il carbonio e l' azoto, che può aversi puro allorchè si versa a poco a poco l' acido idroclorico sul fulminato, sino a che il liquido filtrato più non s' intorbida con altro acido idroclorico; coll' acido idroiodico de' composti analoghi; e coll' idrogeno solforato, un acido che contiene lo zolfo: la sua formazione però non è accompagnata da quella dell' acido idrocianico, e si produce solo il solfuro di argento.

Composizione. Il fulminato di argento, fatto detonare in vasi chiusi col deutossido di rame, dopo averli prima esattamente mescolati, somministrò 1 volume di gas azoto, 2 volumi di acido carbonico, e l' argento, in modo che, dopo altri sperimenti, potè dedursi che in 100 parti di questo fulminato si contengono 77,528 di ossido di argento, e 22,472 di acido fulminico, il quale perchè racchiude l'azoto, il carbonio e l'ossigeno, sembra che sia l'acido cianico. I sigg. Gay-Lussac e Liebig stabilirono dopo, che in questi fulminati

la quantità di ossigeno dell'ossido deve essere eguale a quella dell'acido, e la composizione di un *fulminato* o piuttosto *cianato*, espressa in numeri proporzionali, deve consistere in 1 porzione di argento, + 1 di ossigeno unito all'argento, + 1 di cianogeno, + 1 di ossigeno unito al cianogeno. (*Ann. de Chim. et de Phys. t. XXIV, pag. 294, et t. XXV, p. 285.*)

Leghe di argento.

882. Il ferro può allegarsi all'argento, ma con qualche difficoltà, mentre colla fusione i due metalli restano separati. Intanto l'argento ritiene sempre un poco di ferro, e la lega è magnetica come ha osservato Coulomb. L'argento si unisce allo stagno colla fusione, formando una lega fragile. Quella esaminata da' sigg. Kraft e Muschenbroeck, formata con 1p. di stagno e 4p. di argento, era dura come lo bronzo. Lo zinco anche può unirsi all'argento colla fusione. La lega è fragile, di color bianco turchiniccio, e con tessitura granellosa.

Nella lega ottenuta coll'arsenico, l'argento ne ritiene appena 7/100. Essa è fragile e di color giallo.

La lega formata con 1 parte di ottone e 2 parti di argento serve per la *saldatura* solida su l'argento, sul rame, su l'ottone ec.

Il bismuto può anche unirsi all'argento, formando una lega fragile e del colore presso a poco come lo bismuto.

Il nickel, il manganese, il cererio, l'uranio, e molti altri metalli non sono stati ancora uniti all'argento. La lega più importante è quella delle monete, che resulta dall'unione del rame coll'argento.

Lega di argento e di rame.

883. La lega formata con 10 di *fino*, cioè argento di mille millesimi, e 2 di rame, s'impiega in Napoli per le monete. Tutti gli altri oggetti poi di argento che trovansi presso gli orefici sono formati da proporzioni diverse de' due metalli, e questa differenza è quella che si chiama *titolo dell' argento*, il quale si reputa più elevato quando la lega contiene più quantità di argento. Così allora una verga di argento la quale sopra 1000 parti contiene 950 di questo metallo, dicesi al titolo di 950/1000; se 800 al titolo di 800/1000 ec. V. Oro.

In Napoli si ha per regolamento che una libbra di argento *fino*, si dice *dodeci once*, ogni oncia contiene 20 *sterlini*, ed ogni sterlino 30 acini.

In generale, può facilmente determinarsi il titolo del-

l' argento in una verga, moneta, o un pezzo qualunque di questo metallo, trattandone un gramma con più grammi di piombo ad una temperatura di 24 a 30 del pirometro di Wegd. in una coppella posta sotto la muffola. Si forma su le prime una lega di argento, di rame e di piombo, ma poco dopo i due ultimi metalli si ossidano, si vetrificano e passano per i pori della coppella; lasciando l' argento puro sotto forma di un piccolo bottone metallico. Il peso di questo, paragonato a quello del gramma impiegato, la mancanza, farà conoscere la quantità di rame contenuto nella lega. La più piccola quantità di rame combinato all' argento è conosciuto anche quando si scioglie nell' acqua forte di commercio, perchè allora la soluzione apparisce ordinariamente colorata in verde; e se il colore è appena percettibile, l'aggiunta dell'ammoniaca lo renderà più visibile.

La lega di argento e rame che s'impiega per saldare l'argento istesso, si fa ordinariamente coll' argento del titolo di 300/1000 a 400/1000.

Amalgama di argento.

884. L' amalgama formata da 10 parti di mercurio, ed 1 di argento in foglie sottili, o in limatura finissima, s' impiega per l' argentatura sul rame, o su l' ottone. Questa operazione si fa purgando prima la superficie dell' argento, stropicciandola coll' arena, e poi si lava con acido nitrico molto allungato. S' immerge allora un pezzo di argento così preparato, in una debole soluzione di nitrato di mercurio, vi si applica l' amalgama, e quindi si riscalda finchè il mercurio ne sia volatilizzato compiutamente in forma di vapori bianchi. Per dare poi all' argentatura la lucentezza che si richiede, si stropiccia con un composto di cera, allume, verdetto (acetato di rame) e bolo di armenia, §. 498., dopo si bagna il pezzo con una soluzione calda di cremore di tartaro, e si pulisce *col brunitojo.*

Si può fare anche l' argentatura per la via umida, immergendo il metallo pulito, prima in una soluzione debole di nitrato di mercurio, e poi in un altra soluzione di nitrato di argento. Si ottiene così l' amalgama di mercurio ed argento sul metallo che si vuole argentare, il quale dopo si tratta come il precedente, riscaldandolo per discacciarne il mercurio ec.

Si ottiene sollecitamente una buona argentatura sul rame o su l' ottone puliti, adoperando una polvere formata con tre parti di cremore di tartaro, due parti di allume e due parti di nitrato di argento fuso (*pietra infernale*),

ridotti prima separatamente in polvere sottile e poi mescolati insieme. Si stropiccia questa polvere sul pezzo da argentarsi per mezzo di un sughero, che si bagna in una soluzione di allume, si lava con soluzione calda di cremore di tartaro, e si pulisce col brunitojo (1).

885. Si ha un argentatura molto solida, col processo del sig. Mellavitz, tenuto prima come secreto, e poi pubblicato dall'Accademia delle scienze di Parigi. Esso consiste, prima a pulire la superficie del rame, poi a bagnarla in una soluzione allungata di sal comune, e quindi a spargervi, allorchè è ancora umido, con uno staccio la polvere n. 1 di cui or ora daremo la composizione, mettendo dopo il pezzo così preparato fra carboni ardenti e tenendovelo sino che si arroventa. Si leva dopo dal fuoco, s'immerge nell'acqua bollente pura che tiene sciolto un poco di sal comune o di cremore di tartaro, e quindi si pulisce con una scopetta di fili di ottone o di rame, tenendolo immerso nell'acqua. Ciò fatto, si applica nella sua superficie così argentata la pasta molle n. 2, che vi si distende egualmente con un pennello, e si riscalda come prima sino al calore rosso-ciliegio, immergendola dopo egualmente nell'acqua bollente ec. Si ripete allo stesso modo quest'ultima operazione sino alla 4 e 5 volta, e così il pezzo sarà sufficientemente argentato, presentando l'aspetto dell'argento matto tanto ricercato. Si passa il brunitojo nelle parti ove si vuole più lucido ec.

N. 1. *Polvere per la prima carica.* — Argento precipitato del suo nitrato dal rame 1 parte; cloruro di argento lavato e prosciugato 1; borace puro e ben calcinato 2; si mescolano esattamente e si riducano in polvere finissima.

N. 2. *Pasta per le cariche successive.* Della polvere pre-

---

(1) Possono anche adoperarsi le seguenti *polveri per argentare:*

1. Argento precipitato col rame dalla sua soluzione nell'acido nitrico 1, parte tartaro curdo 4, allume 2.

2. Argento *idem* 20, tartaro 7, sal comune 6, allume 2.

3. Argento *idem* 15, sale ammoniaco 60, sal comune 50, sublimato corrosivo 4. Questa polvere si applica impastata con acqua sul rame o su l'ottone, dopo averli tenuti in una soluzione bollente di tartaro e di allume, e quindi dopo argentati si riscaldano al rosso, e si puliscono come si fa per l'argentatura coll'amalgama ec.

4. I quadranti di orologio, e le scale di ottone o di rame de' barometri ec. si argentano con la seguente polvere: cloruro di argento 1, tartaro 3, sal marino 2. Quest'argentatura può rendersi anche più solida, riscaldando prima il rame così argentato, e replicando dopo l'operazione per la seconda, terza o quarta volta ec.

cedente n. 1, sale ammoniaco purificato, solfato di zinco sal comune e fiele di vetro (1), di ciascuno lo stesso peso. Si mescola il tutto esattamente in mortajo di porcellana, si umetta la polvere con acqua pura leggiermente gommata onde averne una pasta molle da potersi applicare col pennello.

I pezzi argentati con questo processo fan conoscere nella frattura che l'argento penetra il rame, ciò che dà una grande solidità all'argentatura, e quando essi sono macchiati, basta ripetere l'ultima carica con la pasta n. 2 perchè ritornino nello stato di prima.

L'argentatura fatta sul rame, adoperando le sole foglie di argento, si eseguisce rendendo prima pulita la superficie del metallo, lavandola con acqua forte molto allungata, e poi stropicciandola nell'acqua semplice con una pietra pomice. Si riscalda il pezzo e s'immerge così caldo nell'istess'acqua forte allungata. Si riscalda quindi un altra volta il pezzo finchè acquista un colore turchino, e vi si applicano le foglie di argento che si adattano per mezzo del brunitojo. Proseguendo a riscaldarlo, si possono applicare più foglie fino al numero di 40 a 60; secondo il grado di bellezza e solidità cho si vuol dare all'argentatura; si pulisce a fondo con un brunitoio, e l'operazione è finita.

Usi. Gli usi dell'argento per oggetti di ornamento, di lusso, di monete ec., sono già noti. La legge accorda una quantità data di rame in questi oggetti, che serve a dare all'argento molta solidità, poichè nello stato puro è molle quasi come lo stagno. In chimica serve a farne delle capsole e de'crogiuoli che sono di grande importanza per l'analisi chimica e per la preparazione della potassa e della soda pura. Esso forma qualche composto utile in medicina e nell'analisi chimica, che sarà conosciuto nel trattato dei sali di questo metallo al vol. III.

Del Palladio.

Istoria ed Estrazione.

886. Il dott. Wollaston annunziò nelle Transazioni Filosofiche del 1804 la scoperta di un nuovo metallo che aveva già fatta fin dal 1803, a cui diede il nome di *palladio*.

---

(1) È la massa salina che si trova sul vetro fuso come una specie di schiuma, che dicesi *fiele* o *sale di vetro*. Esso contiene i muriati di potassa e di soda, col solfato di potassa ec. in proporzioni diverse.

Questo metallo fu esaminato dopo da Vauquelin, e da Berzelius, il quale poi fece conoscere molti fatti che pubblicò in un seguito di sperienze su l'ossido e solfuro di questo metallo. (*Ann. de chim. tom. LXXXVIII.*)

Il palladio è stato trovato nel platino grezzo. Per ottenerlo si scioglie quest' ultimo nell' acido idro-clorico, ed alla soluzione vi si versa a goccia a goccia un altra soluzione di cianuro di mercurio (composto di cianogeno e mercurio). Il liquido s' intorbida, si precipita una sostanza giallognola, che è un cianuro di palladio, il quale lavato, seccato, ed esposto ad un fuoco forte, somministra il palladio.

Proprietà.

Il palladio è bianco come il platino, allorch' è pulito. È malleabile, la sua frattura è fibrosa, è poco duttile, ma può ottenersi in lamine alquanto sottili, ed è più duro del ferro fuso. Il suo peso specifico è 11,8 secondo Wollaston, e secondo Vauquelin, allorchè è laminato giunge fino a 12.

Esposto il palladio all'aria non è punto alterato. Si fonde con difficoltà, ma facilmente col cannello di Clark a gas compresso. Il sig. Vauquelin ottenne questa fusione adoperando una corrente di gas ossigeno, che fece passare sopra il palladio posto su di un pezzo di carbone acceso; proseguendo così a riscaldarlo, il metallo entrò in ebollizione spandendo molte scintille luminose. Se poi riscaldasi solamente ad un fuoco alquanto forte, la sua superficie diviene di colore azzurro. Esso può produrre nell' alcool e nell' etere, que' fenomeni descritti per i fili di rame argentato, che appartenevano prima al platino §. 268.

Ossido di palladio.

887. Allorchè si scompone a caldo una soluzione di palladio fatta con l' *acqua regia*, per mezzo della potassa pura in eccesso, si precipita l' ossido di questo metallo allo stato d'idrato, di color rossiccio, il quale poi diviene nero brillante allorchè si lava e si prosciuga. Esso contiene secondo Berzelius, 100 di palladio e 14,207 di ossigeno (*Ann. de chim. tom. LXXXVIII, pag. 538*).

Solfuro di palladio.

888. Può combinarsi facilmente il palladio allo zolfo, allorchè trovasi fortemente riscaldato, versandovi poco per volta lo zolfo. Il metallo si fonde in unione dello zolfo, e diviene liquido anche al calore rosso scuro. Questo solfuro ha un colore più pallido del metallo ed è sommamente fragile. Riscaldato in contatto dell' aria può separarsi

tutto lo zolfo che contiene e tornare allo stato metallico. Esso contiene secondo Vauquelin 100 di palladio e 24 di zolfo.

Seleniuro di palladio.

889. Riscaldando il palladio col selenio, l'nnione si fa con isviluppo di calorico, ma le due sostanze non entrano in fusione. Se poi riscaldasi la massa grigia e coerente ottenuta, poco per volta per mezzo del cannello, l'eccesso di selenio è volatilizzato e rimane un bottone di un bianco bigiccio, fragile e con frattura cristallina, che è il seleniuro di palladio.

Non si conosce l'azione del cloro, del bromo, del iodio, del fluoro, dell'azoto, del carbonio, dell'idrogeno, del silicio, e del boro sul palladio.

Leghe di Palladio.

890. Il palladio può unirsi a molti metalli. La sua rarità per altro non ha fatto impiegarlo in qualche combinazione utile con altri metalli. Ci viene però la notizia, che nell'ultima tornata generale della Società d'Incoraggiamento per l'industria nazionale di Francia, il signor Brcant, verificator generale de' saggi al Monetaggio, ha presentato quantità di palladio fuso in verghe, e ridotto ad un grado di purità che il rende proprio ai lavori dell'arte. È questa la prima volta che siasi ottenuta massa così grande di un tal metallo, e di un tale stato di duttilità. Sappiamo dippiù, che la lega di palladio e ferro è fragile; quella di parti eguali di palladio e stagno è in un bottone bigiccio, di una durezza inferiore a quella del ferro forgiato, è molto fragile, ed ha frattura a grani finissimi. Il piombo aumenta la fusibilità del palladio. Questa lega è molto dura e fragile, ed ha pure la sua frattura a grani fini. Le leghe fatte col rame, coll'argento, coll'oro, con il platino, ec. sono, le tre ultime, più o meno fusibili, e più o meno duttili; quella del rame è fragile e più dura del ferro forgiato, e prende sotto la lima il colore della piombaggine.

Del rodio.

Istoria ed Estrazione.

891. Nel 1804, il dott. Wollaston scoprì, dopo il palladio, un altro nuovo metallo nel platino grezzo, che chiamò *rodio* (1). I sigg. Vauquelin e Berzelius sono i soli chi-

(1) Ann. de chim. tom. LII, LXI.

mici che hanno dopo estese le conoscenze su questo metallo.

Per ottenere il rodio si scioglie la miniera di platino grezzo nell' acqua regia diluita e si precipita con ammoniaca caustica. Nel liquido separato dal precipitato vi s' immergono delle piccole lamine di zinco, e la polvere nera che si precipita, lavata con acido nitrico molto allungato, si scioglie un altra volta nell' acqua regia diluita; vi si aggiunge un poco di sal comune, si svapora sino à secchezza, e la massa si tratta con alcool finchè più nulla ne sciolga. Si otterrà per residuo una sostanza di color rosso carico che è l' ossido di rodio unito all' idroclorato, o cloruro di sodio, il quale sciolto nell' acqua e scomposta la soluzione con una lamina di zinco, si otterrà un altra volta una polvere nera, ma di apparenza metallica, e questa arroventata fortemente col borace, darà un bottone metallico che è il rodio ridotto.

Proprietà.

Il rodio ha un colore che si avvicina a quello dell' argento, ma è appena tinto di giallo. È fragile e duro come il ferro, ed il suo peso specifico è, secondo Lowry 10,649.

Esposto il rodio in contatto dell' aria o dell' ossigeno, non viene alterato. Si fonde con grande difficoltà, ed esigge un calore maggiore che quello che bisogna per fondere il platino. Vauquelin non ha potuto fonderlo con una corrente di gas ossigeno, e Wollaston non potè ottenerlo in una massa compatta.

Gli acidi minerali i più concentrati non agiscono sul rodio, per cui non lo sciolgono, ma quando si calcina con la potassa, con la soda o col nitro, si ossida e si unisce a questi alcali.

Ossidi di rodio.

Si ammettono, secondo Berzelius tre ossidi di rodio.

Protossido.

892. Si ottiene facendo arroventare il rodio ridotto in polvere sottile in un crogiuolo aperto. Quest' ossido è nero, non ha splendore metallico, riscaldato col sevo o collo zuccaro si riduce con una specie di denotazione, ed è insolubile negli acidi. Esso è composto secondo Berzelius, da 100 di metallo e da 6,66 di oisigeno.

Deutossido.

893. Facendo calcinare un miscuglio di rodio ridotto in polvere, potassa pura, e nitrato di potassa, si otterrà una

massa la quale lavata con acqua pura e quindi con acido solforico molto allungato per separarne tutto l'alcali, darà per residuo una polvere di un leggiero color pulce, che è il deutossido di rodio. Quest'ossido si unisce facilmente agli alcali e con difficoltà agli acidi, di modo che possiede, fino ad un certo punto, le proprietà di alcuni altri acidi metallici. Il sig. Berzelius lo ha trovato composto da 100 di rodio e 13,32 di ossigeno, cioè il doppio del protossido.

Perossido.

894. Scomponendo una soluzione d'idroclorato di rodio e di soda (V. questo sale) per mezzo della potassa, si precipita una polvere rossa ch'è il perossido di rodio, la quale lavata e prosciugata prende un color più carico. Quest'ossido riscaldato fino al rosso perde una parte di ossigeno, e passa in protossido. Esso può combinarsi agli acidi, e si crede dal sig. Berzelius che contenga, sopra 100 di rodio, tre volte dippiù di ossigeno del protossido, cioè 19,98. (*Annals of Philos. III, 252.*)

Solfuro di rodio.

895. Questo solfuro che si forma come quello di palladio §. 888, rende come questo il rodio fusibile, e perde lo zolfo allorchè si calcina.

L'arsenico si combina al rodio, e lo rende anche come il platino, facile a fondersi. L'arsenico è puranche volatilizzato col calore. Questi due sostanze però rendono il rodio insolubile nell'acqua regia.

Il rodio finora non è stato che imperfettamente studiato. Il dott. Wollaston lo ha combinato ad alcuni metalli, ma non potè unirlo al mercurio. Esso ha come il platino, la proprietà di allegarsi all'oro e distruggere il colore di una gran quantità di questo metallo. Così la lega di 6 di oro ed 1 di rodio è perfettamente bianca.

Allorchè si forma una lega di rodio, di argento, e di oro, l'acqua regia scioglie questi due ultimi metalli e lascia il rodio. La lega però fatta con 1 parte di rodio e 3 di bismuto, e quella fatta con 3 di rame o 3 di piombo, si sciolgono compiutamente nel miscuglio di 2 parti in misura, di acido idroclorico ed 1 di acido nitrico. (*Dott. Wollaston's Paper. Phil. Trans. 1804.*)

Del platino.

Istoria

896. Il platino è uno de' metalli che sembra essere stato conosciuto anche fin da' primi secoli, e che fosse l'*electrum*

degli antichi. La rarità di questo metallo, ma più la difficoltà somma che trovavasi prima nel lavorarlo, fece che fosse stato d'allora poco conosciuto.

Il sig. Carlo Wood, saggiatore nella Giammaica lo trovò fin dal 1741 nelle Indie occidentali, e lo fece conoscere per mezzo del sig. Brownrigg alla Società Reale di Londra nel 1750. Il sig. D. Antonio Ulloa, matematico spagnuolo, che aveva accompagnato nel 1735 gli accademici francesi al Perù per la misura di un grado del meridiano, parlò di questo metallo nel 1748 nella relazione del suo viaggio. E poichè le sperienze del sig. Wood non furono pubblicate nelle Transazioni filosofiche che nel 1749 al 1750, così sembra probabile che la scoperta di questo metallo si debbe al sig. Ulloa. Egli lo chiamò *platino* da *plata*, cioè argento, e *platina* piccolo argento, nell'idioma spagnuolo. Il sig. Lewis pubblicò in quattro memorie inserite nelle Transazioni filosofiche del 1754, un seguito d'importanti sperienze su questo metallo, esponendone anche in altre due successive le proprietà più particolari. Un gran numero de' più distinti chimici si occuparono sopra ulteriori ricerche su questo metallo, e fra questi i sigg. Margraff, Scheeffer, Maquer, Neker-Sausurre, Lavoisier, Bergman, Forcroy, Vauquelin, e più recentemente, Proust e Berzelius. Ma qualche tempo dopo il dott. Wollaston scovrì nella maniera di platino altri due metalli, il *rodio* ed il *palladio*; Tennant, vi trovò l'*osmio*, e Descostils, l'*iridio* ec. (*Ann. de chim. LX, 317; Margraff's opusc. II, 226. Mem. Par. 1758 pag. 119.*)

Stato Naturale.

Il platino non è stato trovato ancora puro nella natura ma sempre allo stato di lega co' metalli citati e coll'argento, o in unione dell'oro, e dell'ossido di ferro, in cristalli che racchiudono il titanio o il croma ec. Esso trovasi negli stessi terreni che il diamante, §. 409, e qualche volta con questa stessa sostanza preziosa, ma il più sovente in altre località particolari. Le sabbie fine che lo accompagnano, racchiudono oltre l'ossido di ferro unito al titanio o al croma, anche de' piccoli giargoni o de' grani vetrosi di diversi colori, ed è quasi sempre disseminato di oro in piccole pagliuole.

Sinora il platino non è stato trovato che nell'America equinoziale, al Brasile, nella capitananza di Matto-Grosso e probabilmente in quelle di Minas Geraes; al Perù, nella novella Granata, nella provincia di Coco e Barbacoas; a

San-Domingo, nella riviera di Iaki, a' piedi delle montagne di Sibao, nel burrone d' Iro ec. Il sig. Vauquelin lo ha trovato anche nelle miniere argentifere di Guadalcanal in Spagna, e più recentemente Humboldt ha fatto conoscere all'Accademia reale delle scienze, che il sig. Boussingault ha scoverto in Antiochia, nella Colombia, una miniera di platino che conteneva l'oro, da lui chiamato *platino aurifero*, rapportando ancora che sonosi trovate le stesse miniere di platino aurifero in Siberia nelle *sabbie aurifere* di Kuschwa, e ne' monti Urali, a 25 verste da Ekaterinburg, le quali sono sì ricche, che han già fatto abbassare di un terzo il primitivo valore del platino a Saint-Pétersbourg. (*Ann. de chim. et de phys.*, *t. XXIX*, *p. 289*).

Nel 1824 si sono estratti di questo minerale aurifero e platinico più di 5,700 chilogram., il cui valore si fa ascendere a più di 19 milioni e 500,000 franchi, quando che le miniere riunite di tutta l' Europa davano annualmente appena 1,300 chilogram. di questo metallo; quelle del Chili, 5,000, e quelle di tutta la Colombia 5,000.

Il platino in queste miniere si è trovato quasi sempre allo stato di piccioli grani depressi, e le due masse più grandi di platino che si conoscono, pesano, una, 57 gram., 831, e l' altra che è stata recentemente inviata nel museo di Madrid, alta 4 pollici e 4 linee, larga nel minor diametro 2 pollici e nel maggiore 2 pollici 4 linee, ed è pesante 1 libbra, 9 once ed una dramma. La prima fu portata da Humboldt, e la seconda fu trovata da uno schiavo nero, nella miniera d'oro, chiamata *condoto*, posta nella provincia di *Novita*, governo di *Choco*.

Estrazione.

Per estrarre il platino, si fa sciogliere la miniera in piccoli grani, detta *platino bruto* (1), nell' acqua regia per mezzo del calore, si decanta il liquido, si concentra per

(1) Il *platino bruto*, detto anche *sabbia di platino*, si compone, 1.° de' grani schiacciati di platino, il cui peso specifico è 17,7, i quali contengono oltre il platino, l' iridio, il rodio, il palladio, l' osmio ed un poco di rame e di piombo: 2.° de' grani ancora più pesanti che si compongono di osmio ed iridio: 3.° de' grani di oro nativo: 4.° del minerale di ferro, in parte composto di titanato di ferro, o ferro titanifero: 5.° de' piccoli giacinti ed altri grani di pietra. Fra queste sostanze l' oro viene estratto col mezzo dell' amalgamazione, prima che il platino bruto si manda in commercio; il titanato di ferro si separa con la calamita, ed il residuo si scioglie nell' acido nitrico-muriatico per separarne il platino e gli altri metalli.

discacciarne l'eccesso dell' acido, finchè cristallizza col raffreddamento, e quindi si allunga con 10 parti di acqua. Si scompone con un eccesso di soluzione d'idro-clorato di ammoniaca (sale ammoniaco), ed il precipitato giallo che si forma si lava e si fa sciogliere una seconda volta nell' acqua regia e dinuovo si precipita coll' idro-clorato di ammoniaca. La polvere ottenuta lavata e calcinata fortemente darà il platino puro. Si possono riunire queste particelle di platino in una lamina dello stesso metallo, arroventare a bianchezza l' involto, e batterlo destramente su di un incudine, perchè si uniranno in un pezzo solo. Volendo riunire le particelle suddette in quantità maggiori, possono allegarsi ad 1/8 di arsenico, e fondere il miscuglio, quindi colare la lega ben fusa sotto forma di lastre poco spesse, e riscaldarle gradatamente in contatto dell' aria prima al calor rosso bruno, poi al rosso ciliegio, quindi al rosso di rosa, ed in fine al rosso bianco. Allora tutto l' arsenico sarà volatilizzato ed il platino rimarrà puro ed in lamine che sono malleabili e possono impiegarsi per formarne crogiuoli, capsole ed altri oggetti analoghi. (1)

Proprietà.

Il platino è di un bianco turchiniccio men chiaro e splendente dell'argento, da cui ripete il suo nome. È duttile, ed è eminentemente malleabile e tenace. Non è molto duro, poichè si taglia con il coltello e s' incide colle unghia, allorchè è puro, ma se contiene appena un poco d' iridio, o di osmio, diviene molto duro. Un filo di platino che abbia appena 0,078 di pollice di grossezza, può sostenere senza rompersi, un peso di 274,31 libbre. Il suo peso specifico è 21,3313.

Il platino non si fonde ad un fuoco delle migliori fu-

---

(1) Secondo le recenti sperienze del sig. Boussingault, allievo della scuola delle miniere di sant-Etienne, il platino può fondersi anche in un crogiuolo vestito di carbone e coverto il metallo con polvere di carbone, esponendolo ad un buono fornello a vento per lo spazio di tre ore. Si adopera allora prima la limatura di platino, che si mette nel fondo del crogiuolo, e poi de' pezzi dello stesso metallo. In questo stato però il platino è meno trattabile, e contiene il silicio in sua unione, ciò che può dipendere dalla silicie contenuta nel carbone di legno. Adoperando il nero fumo, o nero di lampada, il platino si otterrebbe puro.

Ho fuso il platino nell' anno scorso con un poco di arsenico metallico ad un piccolo fuoco di una forgia di orefici presso il sig. Savoja in Napoli (V. la nota al §. 724 di questo volume).

cine; esige perciò un calore molto più intenso, come quello de' raggi solari concentrati, dell' elettricità voltiana, o coll'apparecchio di Clark a gas idrogeno compresso, §. 379. Può fondersi col solo ossigeno, mettendo il platino in una cavità praticata su di un pezzo di carbone, che si accende in quel luogo, e vi si dirigge una corrente di ossigeno, comprimendo una vescica piena di questo gas, a cui vi è adattato un porta-gas di vetro o di metallo, ma che termini capillare nell' estremità.

L' acqua, l' aria e l' ossigeno, non hanno azione sul platino a qualunque temperatura. Può nondimeno assorbire l' ossigeno dall' aria col mezzo di continuate scariche elettriche. Ridotto in fili di 1/60 di pollice produce con grande energia il fenomeno della combustione senza fiamma, §. 268, ciò che fa renderlo meno conduttore del calorico in confronto della maggior parte degli altri metalli.

897. Il sig. Doebereiner a Jena conobbe una nuova proprietà importantissima nel platino. Avendo egli messo questo metallo ridotto col processo descritto, detto *spugna di platino*, in contatto dell' idrogeno alla temperatura ordinaria, vide che questo gas si accendeva dopo che il platino era divenuto incandescente. I sigg. Thénard e Dulong ripeterono poco dopo a Parigi questo sperimento, e vi aggiunsero che introdotto un pezzetto di spugna di platino in un mescuglio di ossigeno ed idrogeno, anche alla temp. ordinaria, i due gas detonano come quando si accendono con la scintilla elettrica ec. Essi provarono ancora, che il palladio, l' iridio, ed il rodio producono gli stessi effetti che il platino, e che gli altri metalli, la pietra pomice, la porcellana, le pietre preziose ed il cristallo di rocca producono il medesimo fenomeno, quando però sono prima più o meno riscaldati.

Appena che questo fatto fu noto fra noi pe' giornali esteri, mi riuscì non solo ripetere, ma ancora ampliare la scoperta del chimico di Jena. Avendo messo su la carta bibula un poco del precipitato giallo ottenuto scomponendo l' idroclorato di platino coll' ammoniaca, allorchè questa veniva bruciata, il residuo carbonoso che non presentava più alcun punto allo stato d' ignizione, appena mettevasi in contatto coll' idrogeno unito all' aria atmosferica o all' ossigeno, il carbone indicato diveniva subito rovente, ed il gas era acceso come nella sperienza di Doebereiner. Questo carbone, come la spugna di platino più volte adoperati non producono dopo questo effetto, e ciò perchè l' ac-

qua chè si forma vi si depone, ed impedisce che vi s'innalzi la temperatura; ma se si lasciano seccare, il fenomeno può essere reiterato con eguale successo. Questa proprietà è stata dopo trovata appartenere anche al palladio, ed è stata applicata alla lampada a gas idrogeno, sostituendolo alle scintille elettriche (1).

Ossidi di Platino.

Si conoscono due soli ossidi di platino.

Protossido.

898. Si ottiene secondo Cooper versando una soluzione neutra di un sale di mercurio al *minimum*, in un altra soluzione d'idro-clorato di platino, riscaldando il precipitato ottenuto, che è un miscuglio dell' ossido di platino col protocloruro di mercurio, per discacciarne quest' ultimo. Berzelius ammette con Chenevix quest' ossido, ma egli l' ottiene svaporando la soluzione di platino nell' acqua regia fino a secchezza, e riscaldando la massa finchè non si sviluppa più cloro. Berzelius crede che quest' ossido contenga la metà di ossigeno del perossido. Il protossido del sig. Cooper che è di color bruno giallognolo, è qualche volta di colore oliva, allorchè si precipita, ed è bruno nero quando è puro. Esso può riscaldarsi fortemente unito al flusso de' smaltatori, senza ridursi, e che in conseguenza di tale proprietà veniva impiegato come un addizione preziosa a' colori degli smaltatori. Esso è composto da 100 di platino e 4,423 di ossigeno.

Deutossido, o Perossido.

899 Questo perossido si ottiene svaporando a secchezza la soluzione di muriato di platino, stemprando il residuo nell' acqua e trattandolo a caldo con circa il suo peso di soda caustica, lavando più volte con acqua il precipitato che si forma. Quest' ossido è nero, è in parte solubile nella soda caustica, e si riduce facilmente col calore e colla pila.

Il sig. Berzelius ottenne quest'ossido scomponendo l'idroclorato di platino con eccesso di acido solforico, separandone

(1) Sperimenti dimostrati nel Reale Istituto d'Incoraggiamento, due giorni dopo che quelli di Doebereiner furono ripetuti nella nostra Reale Accademia delle scienze dal cav. Sementini. V. il vol. IV del mio *Corso elementare di chimica* alla pag. 505, ed il *Ragguaglio delle ultime scoverte* ec. del cav. Alb. de Schoenberg, Napoli 1824.

l' acido idroclorico per mezzo della distillazione. Il solfato di platino che restò nella storta, scomposto colla potassa in leggiero eccesso, diede l' ossido giallo allo stato d' idrato, il quale divenne nero allorchè fu prosciugato. Egli lo trovò composto da 100 di platino e 16,594 di ossigeno.

Il sig. Edmond Davy ammette un terzo ossido di platino, che egli ottenne trattando il suo platino fulminante, coll' acido nitrico e riscaldandolo dopo cautamente. Quest' ossido era grigio e conteneva sopra 100 di metallo 11,86 di ossigeno. Si forma anche un ossido nero esponendo il platino alle scariche continuate dell' elettricismo, ma questi ossidi non sono stati ancora bene esaminati, nè anche generalmente ammessi dagli altri chimici.

Cloruri di platino.

900. La maggior parte de'chimici non ammettono la combinazione del platino col cloro. Ma E. Davy assicura aver ottenuti due cloruri di platino. (1) Il protocloruro è solubile nell' acqua, e non è stato che imperfettamente esaminato. Il percloruro si ottiene sciogliendo il platino nell' acido idroclorico concentrato e bollente, a cui si aggiunge poco acido nitrico, e la soluzione si svapora a secchezza. Si fa digerire il residuo nell' acido idroclorico, che si discaccia un altra volta svaporandolo, e riscaldando la sostanza solida vicino al calor rosso, facendola dopo bollire in molt' acqua, che anche si discaccia colla svaporazione a secchezza.

Questo cloruro ha color bruno-olivo carico, è poco solubile, e riscaldato al rosso si scompone, il platino rimane ed il coloro si sviluppa. Si scioglie in piccola parte nell' acido idroclorico, ma è insolubile negli acidi solforico e nitrico. Scompone l'acqua allorchè trattasi con una soluzione di potassa caustica col colore, e lascia una palvere nera, la quale forma probabilmente il protossido di platino di Berzelius. E. Davy, che ha cercato conoscere la proporzione di cloro e di platino che contiene, lo ha trovato composto da 100 di metallo e da 37,93 di cloro.

Bromuro di platino.

Il platino non è attaccato dal bromo, ma se mettesi in contatto con un mescuglio di acido nitrico ed acido idrobromico, allora vi si scioglie, ed il liquido svaporato dà il bromuro di platino di color giallo, il quale agisce su

(1) Phylosophical mag. XL, 271.

le soluzioni di potassa, di soda e di stagno come il cloruro o idroclorato di platino.

Non si conosce, ancor bene l'azione del iodio, del fluore, del carbonio, dell'azoto, e dell'idrogeno su questo metallo. Esso può combinarsi al boro, collo stesso processo descritto per unire quest' ultimo col ferro, §. 635, e formare un *boruro di platino*. Si unisce anche al silicio col quale forma, secondo Thomson, un *silicuro di platino*.

Protosolfuro di platino.

901. Riscaldando al rosso in un tubo di vetro un miscuglio di una parte di platino molto diviso, e due parti di zolfo puro, si ha la combinazione del platino collo zolfo. Lo stesso si ottiene anche riscaldando fortemente due parti di zolfo ed una d' *idro-clorato di ammoniaca e di platino* (precipitato che si ottiene allorchè si versa l'idro-clorato di ammoniaca nella soluzione d' idro-clorato di platino. §. 896).

Questo solfuro è di color grigio-turchiniccio carico, ha poco splendore, ma stropicciato su la carta, lascia delle tracce metalliche. Il suo peso specifico è 7,2; non è punto conduttore dell' elettricità; può riscaldarsi in vasi chiusi ad un alta temperatura, senza scomporsi, ma riscaldato in vasi aperti perde tutto lo zolfo ed il platino rimane allo stato metallico. Questa sua facile riduzione dà il mezzo onde determinare le proporzioni de' suoi componenti, le quali sono, secondo Vauquelin, 100 di platino e 19 di zolfo. (*Ann. de Chim. et de Phys. tom. V. 260.*)

Persolfuro di platino.

902. Allorchè si scompone la soluzione d' idro-clorato di platino con una corrente di acido idro-solorico, si forma un precipitato, il quale prosciugato col calore in vasi chiusi, somministra questo persolfuro. Esso ha colore nero-turchiniccio, macchia la carta come la piombaggine, e contiene, secondo Berzelius, il doppio di zolfo del protosolfuro, che egli ha trovato formato da 100 di platino e 16,65 di zolfo, cioè 33,30 di solfo.

E. Davy crede che possa esservi un altro composto di platino e zolfo, cioè un trito o persolfuro di platino, ed è quello che si ha riscaldando fino al rosso in una storta di vetro 2 parti di zolfo e 3 d'*idro-clorato di ammoniaca e di platino*. Questo solfuro, di cui non è ancora confermata la sua esistenza, conterrebbe secondo lo stesso E. Davy, 100 di metallo e 38,8 di zolfo, ammettendo egli nel deuto-solfuro 28,21 di zolfo. (*Phyl. mag. XL, 27, 219.*)

Fosfuri di platino.

903. La combinazione del fosforo col platino può operarsi o impiegando il fosforo direttamente, o il vetro fosforico e la polvere di carbone, come abbiamo esposto per molti altri fosfuri metallici. Il sig. E. Davy ammette due fosfuri di platino. Il primo, cioe il *proto-fosfuro*, si ottiene riscaldando sino al rosso in un tubo di vetro privo di aria il platino ed il fosforo. La combinazione ha luogo con isviluppo di molto calorico e luce, ed il fosfuro è di color grigio-turchiniccio, poco meno splendento del piombo, e contiene sopra 100 di platino 21,21 di fosforo.

L'altro composto, cioè il *perfosfuro*, si ha riscaldando a poco a poco fino al rosso in una storta, un miscuglio di 3 parti d'*idro-clorato* di *ammoniaca* e *di platino* e 2 di fosforo. Questo fosfuro è di color grigio di ferro, ha splendore metallico, macchia la carta, ma le tracce sono più scure che quelle formate dal protofosfuro. Il suo peso specifico è 5,28, ed è composto da 100 di platino, e 42,85 di fosforo.

Seleniuro di platino.

904. Il platino ridotto in polvere e mescolato al selenio, vi si combina con molto sviluppo di calorico, allorchè si riscaldano le due sostanze. Il seleniuro ottenuto non si fonde, ha color grigio, riscaldato fortemente si scompone, si riduce il platino, ed il selenio che si combina all' ossigeno dell' aria si volatilizza compiutamente. Esso contiene 1 di platino e 2 di selenio, ed è considerato come un *bi-seleniuro di platino*. (Berzelius, *Ann. de Chime et de Phys. t. IX, p. 239*).

Platino fulminante.

905. Il sig. E. Davy che scovrì questo composto, l' ottenne precipitando con l'acido idro-solforico il platino dalla sua soluzione nell' acqua regia, e facendo digerire il precipitato nell' acido nitrico finchè fu cambiato in solfato di platino. Questo solfato sciolto nell' acqua e scomposta la soluzione con ammoniaca caustica, diede un precipitato il quale dopo averlo lavato, si fece bollire in una soluzione di potassa, e quindi il residuo, lavato e prosciugato, diede il *platino fulminante*. Esso ha color bruno, è più leggiero dell' oro fulminante, fulmina con violenza allorchè si riscalda a + 200 centig., ciò che non ha luogo colla percussione. Si scioglie facilmente nell' acido solforico, ed è scomposto dal cloro e dal gas acido idroclorico. E. Davy lo ha trovato composto da 82,5 di perossido di platino, 9,0 di ammoniaca, ed 8,5 di acqua. Ma quest' analisi non è reputata

esatta, e si ha potuto solo conoscere che 100 parti di platino fulminante lasciano, dopo la detonazione, 73,75 di metallo.

Leghe di platino.

906. Il platino può allegarsi con quasi tutt' i metalli. Queste leghe sono in generale meno fusibili de' metalli che s' impiegano, ma il platino diviene più duro.

Lega di platino ed arsenico.

907. Questa lega fu ottenuta la prima volta da Lewis, ed è molto importante, poichè siccome l' ossido di arsenico bianco facilita la fusione del platino, e può inseguito facilmente separarsi, così viene adoperato questo processo nell' estrazione del platino. Questa lega ha color grigio ed è fragile.

Davy ottenne anche delle leghe di platino e sodio, e di platino e potassio, riscaldando solamente i due metalli. Queste leghe si alterano facilmente all'aria o nell'ossigeno.

Il platino si unisce al ferro colla fusione del platino grezzo e coll' acciajo; la lega è durissima, imita il *wootz*, §. 632, e non si altera in contatto dell' aria.

Lo stagno si combina anche facilmente al platino e lo rende più fusibile. La lega è fragile e di colore oscuro, allorchè i metalli s' impiegano a porzioni eguali.

La lega fatta dal sig. Cooper con 7 parti di platino, 16 di rame ed 1 di zinco, ha il colore dell'oro puro. Essa va preparata covrendo i tre metalli con polvere di carbone, ed aggiungendovi un flusso di borace. Allorchè la fusione è avvenuta, si ritira il crogiuolo dal fuoco e vi si aggiunge lo zinco, rimovendo il miscuglio. Questa lega è molto malleabile, è duttile, non si ossida in contatto dell'aria, ma i due ultimi metalli sono ossidati e sciolti dall'acido nitrico bollente. (*Journ. of the Royal Institution III, 1119.*)

Lo zinco rende anche più fusibile il platino. La lega è di color bianco turchiniccio, più dura dello zinco, ed è sufficiente 1/4 di zinco per rendere il platino fragile, ed 1/20 di platino per distruggere la malleabilità dello zinco.

Lega di platino e piombo.

908. Il piombo si unisce al platino, ma vi bisogna un calore alquanto forte. La lega fatta con proporzioni eguali de' due metalli, è molto dura e fragile. Non ha potuto impiegarsi il piombo per depurare il platino da altri metalli, come avviene nella coppellazione dell' argento e dell' oro.

Lega di platino e rame.

909. La lega formata dal platino e rame, che si ottiene

ad una temperatura molto elevata, è duttile e non si altera in contatto dell'aria. S' impiega per la costruzione dei teloscopi. Il sig. Strauss ha proposto il mezzo di *platinare* i vasi di rame invece di adoperare lo stagno; ciò che si ottiene frottando fortemente un amalgama di platino su i vasi di rame, che si riscaldano per discacciarne il mercurio. Essi sono utilissimi soprattutto in molte operazioni chimiche, e sono di grande economia per le arti.

Lega di platino ed argento.

910. Sebbene l'argento abbia poca affinità per lo platino, pure essi possono unirsi ad un alta temperatura. La lega che si ottiene è meno duttile, più dura e meno bianca dell' argento. I due metalli sono separati colla fusione, ed il platino come più pesante, si troverà nel fondo del crogiuolo.

Lega di platino e cadmio.

911. Questa lega, che si ottiene anche colla fusione de' due metalli, adoperando le precauzioni descritte per molte leghe fatte con i metalli difficili a fondersi ed i metalli volatili, è fragile, molto fusibile, ha colore bianco argentino, e la sua frattura e concoide. Essa può contenere fino a 117,3 di cadmio, sopra 100 di platino, anche quando s' impiega maggior quantità di cadmio, poichè quando si riscalda, l' eccesso di quest'ultimo viene facilmente volatilizzato.

Amalgama di platino.

912. Il migliore processo che si conosca per formare quest' amalgama, è quello di adoperare la polvere ottenuta dalla scomposizione dell' idro-clorato di platino ed idro-clorato di ammoniaca, calcinata, ed il mercurio, riscaldando gradatamente le due sostanze e triturandole finchè la combinazione comincia ad aver luogo. Si aggiunge allora a poco a poco più mercurio alla polvere di platino indicata, affinchè si ottenga una maggior quantità di amalgama, che si forma poi con più facilità quando le prime porzioni son già cominciate ad unirsi: l'eccesso di mercurio poi togliesi comprimendo in una pelle l' amalgama ottenuta. Quest' amalgama ha un colore di argento, è molle su le prime, ma poi diviene alquanto dura. Aderisce fortemente sul vetro, formando lo specchio, e serve per applicare il platino sopra molti altri metalli come abbiamo detto per l' argentatura (1).

---

(1) Allorchè il platino è sciolto nell' acido idroclorico-nitrico e svaporato a secchezza il liquido per discacciarne l' eccesso di acido,

Usi. Siccome il platino non si altera in contatto dell'aria e di quasi tutti gli agenti chimici, viene perciò reputato un metallo prezioso, e la chimica soprattutto ne ritrae grandi vantaggi adoperando le capsole, i tubi, ed altri utensili fatti con questo metallo, nella maggior parte delle sue operazioni e nelle analisi le più delicate. La difficoltà che presentava prima nel fondersi, non aveva fatto impiegarlo in molti usi nelle arti, e vendevasi in Francia a più di 60 franchi l'oncia. Al presente questo prezzo è diminuito più della metà ed ora si ha per 18 a 20 franchi l'oncia, per cui comincia ad usarsi nelle arti formandone delle caldaje ed altri vasi *platinati*, cioè coverti da uno strato di platino, che si applica facilmente adoperandolo allo stato di amalgama. A. S. Pietroburgo, nella Russia, è stato in questi ultimi anni anche adoperato per farne monete, dopo la scoverta fattane nelle province di quel vasto impero, §. 896. Le sostanze che possono alterare questi vasi di platino sono, i nitrati, soprattutto quelli di potassa e di soda; questi due alcali, il litio, il fosforo, e que' metalli che vi formano delle leghe molto fusibili, come soprattutto l'arsenico, il cadmio: lo stagno, l'antimonio il piombo ec. (1) (V. p. 450.)

Dell' oro.

Istoria, e Stato naturale.

913. L'oro è il metallo il più anticamente conosciuto; ed il più nobile degli altri sinora descritti.

Per quanto l'oro fosse il più prezioso fra i metalli, il più ricercato, ed uno de' primi oggetti de' voti dell'uomo, pure esso non è così raro, ma piuttosto frequente in natura, e trovasi sparso sul globo quasi come il ferro. La sua inalterabilità all'aria fa sì che le miniere più ricche di questo metallo sono quelle di oro nativo, poichè quelle in cui tro-

---

la massa si scioglie nell'etere, o la soluzione può impiegarsi per gli stessi usi che descriveremo per la doratura coll'idro-clorato di oro sciolto nello stesso etere.

(1) Il reattivo più delicato per iscovrire il platino, è lo stagno sciolto recentemente nell'acido idro-clorico, o il cloruro di stagno cristallizzato. Una gran quantità di acqua che contiene poche gocce di soluzione di platino, prende un color giallo ranciato, che diviene a poco a poco rosso. Se adoperasi l'acqua che contiene maggior quantità d'idro-clorato di platino, allora il cambiamento di colore sarà un rosso scuro, ed il liquido si rappiglia in gelatina, aggiugnendovi un piccolo eccesso d'idro-clorato di stagno.

vasi unito ad altre sostanze sono più rare ed in proporzioni molto esili.

L'oro nativo, che in generale si rinviene ne' terreni primitivi, in quelli di alluvione, e ne' letti de' fiumi, è ora cristallizzato in ottaedri, come quello di Boitza in Transilvania, ora manifesta questi ottaedri troncati che offrono poi delle lamine esagone, ed ora è in prismi tetraedri terminati da piramidi a quattro facce. Si trova anche in masse grossissime ed irregolari, nel Messico, e nel Perù. Spesso l'oro nativo offre delle fibre o de' filamenti di diversa lunghezza; qualche volta è in lamine disseminate in una matrice, come nella miniera di Gardette nel Delfinato; si trova pure in pagliuole, o in forma di piccioli grani mescolati alle sabbie, e particolarmente in quelle delle riviere *aurifere* di Arriego, di Ceze, di Gardon, del Rodano, del Ticino, del Pò, ec. dalle quali può ottenersi con qualche profitto.

Si trova l'oro nelle *piriti aurifere* unito allo zolfo ed al ferro, sotto forma granellosa o angolare, le quali sono frequenti nel Perù in Siberia, in Ungheria, in Svezia, ec. L'oro può conoscersi in queste piriti trattandole più volte con l'acido nitrico, esaminando dopo il residuo insolubile per mezzo dell'acqua regia se contiene questo metallo, aggiungendovi poche goccie di soluzione d'idroclorato di stagno, o anche immergendovi delle lamine sottili di stagno. Se si ottiene un precipitato che va al colore di porpora, o violetto, si ha un indizio dell'esistenza dell'oro nella soluzione.

Nella miniera di oro di Nagyag l'oro è mineralizzato dallo zinco. A Salzberg, nel Tirolo, si è trovato mescolato a' solfuri arsenicali in matrici di quarzo e di schisto. Klaproth lo rinvenne nelle miniere della Transilvania in cui aveva scoperto il tellurio. Henkel aveva ammessa l'esistenza dell'oro ne' vegetabili, ciò che sembra provato dalle sperienze del sig. Berthollet il quale ottenne da circa 40 grani di oro per ciascun quintale di cenere vegetabile, come venne anche confirmato da' sigg. Rovelle, Darcet, Desyeux, ec.

Le miniere però più abbondanti di oro sono quelle del Brasile, di Choco, di Chili, del Perù e del Messico, nel nuovo continente. Trovasi pure nell'Africa, nelle miniere di Kordosan, fra la Darsour e l'Abyssinia; al sud del deserto di Zaahra; al Senegal, alla Gambie; al sud dirimpetto il Madayascar nel paese di Sofala; in Europa, nelle miniere di Transilvania, e nell'Asia, in quelle di Siberia. (1)

(1) La quantità di oro che annualmente si manda in commercio

Estrazione.

914. Il mezzo più ordinario per l'estrazione dell'oro dai minerali di *oro nativo* è quello dell'amalgamazione. Questa operazione si fa lavando e poi triturando queste miniere col mercurio, premendo l'amalgama prima per pelle di camoccio, onde discacciarne l'eccessivo mercurio, e quindi si distilla nelle storte di terra refrattaria, riscaldandole sino che l'oro si fonde, per separarne il mercurio, riducendo dopo l'oro in verghe. Allorchè poi la miniera è povera in oro, si fa prima arrostire e dopo si tratta come sopra col mercurio.

Per i minerali di oro che contengono lo zolfo, o altri

---

può esser valutata a circa 88,000 marchi, o a 440 quintali (un quintale contiene 100 chilogram. e ciascun chilogram. 1000 gramme) il cui valore assoluto è 74 milioni di franchi. L'Europa è la sola parte del globo che ne dà pochissimo, e le sole miniere di qualche importanza son quelle di Ungheria e di Transilvania, che ne producono insieme 5,000 marchi, poichè tutte le altre ne danno appena 160 marchi, quando poi la sola America equatoriale ne dà 70,000. Ecco le principali parti da cui l'oro viene estratto. La Francia e la Spagna ne danno pochissimo; il Piemonte ne dà 25 marchi, l'Hartz 10, e la Svezia 8. L'Austria, cioè Salzburg 118, l'Ungheria 2600, e la Transilvania 2500; la Siberia poi ne dà 3000, l'Africa 7000, l'Asia meridionale circa 2000, il Messico, 6754, la Novella-Granata 19,160; il Perù 3194; il Chili, 11,468; Buenos-Ayres, 2067; il Brasile 28,100; ciò che forma un totale di 88,004 marchi, ovvero 440 quintali e mezzo.

Facendo poi un rapporto sul valore dell'oro e dell'argento che in ogni anno si manda nel commercio, si trova che il totale della somma ascende a più di 266,577,870 franchi, di cui l'Europa ne dà circa la decima settima parte, cioè 15,513,980 franchi. È vero che essa ne riceve il resto, ma il suo commercio con l'Asia ne assorbe almeno 138 milioni che vanno ad ingrossare i tesori de' sovrani di queste contrade, e non vi restano allora che 128 milioni, de'quali si crede che 38 milioni vengano impiegati per farne giojelli, o altri oggetti di lusso, ciò che fa conoscere che appena 89 milioni si mettono in circolazione, e che è la somma di cui si aumenta in ogni anno il numerario giornaliero. A ciò si aggiunge, che calcolando dall'epoca della scoverta dell'America, avvenuta nel 1492, che ha sparso immediatamente una quantità prodigiosa di oro e di argento nel mondo, il numerario di Europa deve trovarsi aumentato di circa 29 bilioni, 548 milioni di franchi; e deve esservi ancora accumulato nello stesso tempo, 45 bilioni, 816 milioni di franchi ne' tesori de' sovrani dell'Asia, e finalmente debbono esservi 12 bilioni impiegati per oggetti di lusso, di cui una buona parte vien disperso pel consumo degli oggetti indicati, per le dorature ec. e deve per conseguenza, come materia indistruttibile, esser disseminata in polvere su i nostri continenti per essere accumulato e trascinato dalle acque correnti ne' differenti punti dei sedimenti moderni. (*Beudant, traité de minéralogie, 1824, pag. 184.*)

metalli ; si triturano e si trattano con acido nitrico bollente, che scioglie gli altri metalli, ne separa lo zolfo, e così l'oro resta isolato. Questa operazione chiamasi *spartimento*, e sembra che sia stata applicata solo alla separazione dell'oro dall' argento. Così quando si trattano i minerali per mezzo dell' acido nitrico, il ferro, il rame, il piombo e lo zolfo sono separati, e l' oro rimane. Allorchè vuol giudicarsi del titolo dell'oro, si unisce quello che vuol saggiarsi con 3 parti di argento puro, operazione che chiamasi *inquartazione*, facendo fondere in un crogiuolo i due metalli. La lega così ottenuta si mette in una lamina di piombo puro che sia quattro volte maggiore del peso de' due metalli, si avvolge in forma di *cornetto*, e si procede alla *coppellazione*. S' introduce perciò la piccola coppella entro la muffola, verso il terzo della sua profondità, e si covre di carboni quest' ultima. Allorchè la coppella è riscaldata o 32 del pirometro di Wedgwood, si mette il cornetto da saggio nella piccola cavità della coppella, la lega entra in fusione, il piombo si ossida, ed in parte si volatilizza, mentre l' altra parte trasporta attraverso la coppella le materie eterogenee contenute nell' oro. La legge prescrive di operare sopra 24 grani di oro, tollera a 12, e proibisce a 6, per la difficoltà che si ha poi nell' apprezzare le divisioni che risultano da queste piccole quantità. Ottenuta così l' ossidazione de piombo, rimane nella coppella un *bottone*, che contiene l' oro e l' argento, e se il primo era unito ad altro metallo facilmente ossidabile e fusibile col piombo, ne sarà stato seperato con quest' ultimo. Per conoscere poi la quantità di oro puro nel bottone, si appiana, si riduce in lamine, si arrotola in un piccolo cornetto, e si mette in un matraccio ove si versano 6 dramme di acido nitrico puro a 35 a 40 del pesa-acidi di Beaumè, che dicesi *acqua forte di spartimento* (1). Si riscalda per poco il matraccio, il cornetto s' imbruunisce, l' argento è quasi tutto ossidato e sciolto, e vi si aggiunge dopo 15 minuti, circa un altr' oncia di

(1) Si prepara quest' acqua forte sciogliendo un poco di argento nell' acqua forte di commercio, e dopo deposto il cloruro si decanta e si saggia con altro argento in fili o in limatura per vedere se sciogliendosi vi precipita più cloruro in forma di fiocchi bianchi, e quando ciò non accade l' acido nitrico si considera come puro cioè privo di acido idroclorico, e per conseguenza non può sciogliere affatto l' oro. La poca quantità di argento che l' acido ritiene sciolto, a niente nuoce, giacchè il suo peso, o quello di altro metallo unito all' oro verrà determinato dalla mancanza del peso dell' oro sottoposto al saggio.

acido nitrico puro ed un pò più concentrato, avendone decantato il primo che teneva disciolto l'argento, ossia dopo aver fatta la *ripresa* o *rassettatura*. Si decanta dopo 13 a 20 minuti, e si lava il cornetto con acqua tiepida; si asciutta in un crogiuolo, si pesa esattamente, e dalla diminuzione del suo peso primitivo si conosce la quantità di materia straniera che esso conteneva. Per aver termini di comparazione, si suppone allora che l'oro purissimo sia a 24 *carati*, cioè 950,028 millesimi di fino; si dividono i carati in trentaduesimo, in modo che se nell'operazione dello spartimento si sono impiegati 24 grani di oro nella lega, e dopo l'operazione il cornetto non pesa che 22, si dirà che il titolo dell'oro saggiato è a 22 carati, ossia 916,674 millesimi di fino, ciò che indica esservi un dodicesimo di materia straniera nell'oro.

915. Per aver poi l'oro puro con processi chimici più semplici, si scioglie l'oro di commercio o l'oro nativo separato coll'amalgamazione, nell'acido idroclorico nitrico, detto *acqua regia*, il quale si forma, per quest'oggetto, con 2 parti di acido nitrico a 36 di Beaumè, e 4 di acido idro-clorico a 22 dello stesso pesa-acidi. Con ciò, dopo la soluzione, l'argento che trovasi unito all'oro si cambia in cloruro insolubile, che può separarsi facilmente, e l'oro viene ossidato e sciolto nell'acido idroclorico (1). Si svapora la soluzione per discacciarne l'eccesso dell'acido idroclorico, e vi si aggiunge una soluzione d'idroclorato, o di solfato di protossido di ferro (vitriolo verde). L'oro verrà precipitato sotto forma di una polvere fina color bruno castagno la quale dopo averla lavata prima con acido idroclorico diluito, poi con acqua distillata, allorchè si prosciuga prende uno splendore metallico col frottamento. Può anche fondersi ed ottenersi l'oro allo stato solido.

---

(1) Allorchè si uniscono anche parti eguali di acido nitrico ed acido idroclorico concentrati, il miscuglio diviene di color giallo-scuro, si sviluppa molto cloro, ed una parte dell'acido nitrico è cambiato in acido nitroso, perchè l'idrogeno dell'acido idroclorico si unisce ad una parte di ossigeno dell'acido nitrico. Se poi il miscuglio de' due acidi si fa su l'oro, o sopra altro metallo, meno che il colombio, il cromo, il titanio, il rodio e l'iridio, che non sono attaccati dall'acqua regia, si produce la scomposizione dell'acqua, l'ossigeno ossida il metallo, l'idrogeno cambia l'acido nitrico in acido nitroso, che poi si volatilizza, e si ottiene in risultamento un idroclorato e non già un nitro-idroclorato di oro. V. la p. 296 di questo volume.

Proprieta.

Il colore dell'oro è a tutti noto, ma desso può variare secondo la quantità di argento od altro metallo che tiene unito. Allorch' è puro, ha un bel colore giallo pallido, è poco più duro dello stagno, ed è il più duttile ed il più malleabile frà gli altri metalli. Un grano di oro può ridursi in foglie di 1/200000 di pollice, o di una finezza tale, che possono covrire un filo sottile di argento di 200 miriametri di lunghezza. La sua tenacità è molto grande. Secondo le sperienze del sig. Sickingen, un filo di oro di 0,078 di un pollice di grossezza può sopportare, senza rompersi, un peso di 150 libbre. Il suo peso specifico è di 19,300, a 19,400 secondo Lewis, ma può anche aumentarsi col martellamento.

L'oro si fonde a circa 32 del pirometro di Wedgewood, o a + 1300 di Fhar., ed allorch'è fuso, diviene di color verde-turchinicoio. I sigg. Tillet e Mongez lo hanno ottenuto cristallizzato in piramidi quadrangolari, ed i sigg. Homberg e Maquer assicurano che ad una temperatura molto elevata può appena volatilizzarsi; sebbene il sig. Clovet lo abbia tenuto durante due mesi in fusione in un forno di vetro, senza che abbia perduto sensibilmente di peso. L'aria, l'acqua, e l'ossigeno non hanno azione su l'oro, ed il suo splendore metallico non è punto alterato col restare lungamente esposto all'aria.

Ossido di oro.

916. Il solo ossido di oro che si conosca è quello che si ha scomponendo la soluzione di oro fatta nell'acqua regia per mezzo della potassa pura, lavando il precipitato voluminoso che si forma e lasciandolo prosciugare. È necessario che la soluzione di oro sia prima svaporata lentamente fino a secchezza e quindi sciolta la massa nell'acqua per iscomporla poi colla potassa. Ma il miglior mezzo per ottenere quest'ossido consiste a scomporre la soluzione indicata con un leggiero eccesso di magnesia pura, invece di potassa. Il precipitato che si forma dopo averlo lavato si mette nell'acido nitrico allungato per separarne tutta la magnesia che può ritenere, e così si ottiene puro, ma allo stato d'idrato; si raccoglie su di un filtro, si lava e si fa prosciugare lentamente all'aria, o meglio sotto di un recipiente posto su la macchina pneumatica, ed allora diviene bruno.

Quest'ossido così ottenuto ha color giallo-rossiccio allo stato d'idrato, ed allorch'è secco diviene bruno. Si riduce colla più grande facilità, sia che si adoperi l'azione della

pila che quella de'ragi solari. La maggior parte de'corpi combustibili anche lo privano di ossigeno e spesso con isviluppo di luce ed una detonazione più o meno forte. È insolubile nell' acqua; non si combina che difficilmente agli acidi, ma si scioglie con facilità nell' acido idroclorico.

La scomposizione di quest'ossido può anche operarsi, allorchè trovasi allo stato di muriato sciolto, col gas idrogeno, col vapore dell' etere, co' metalli delle due prime classi e delle due prime sezioni, e dagli acidi solforosi, iposolforosi cc. (V. idro-clorato di oro). Si unisce con facilità agli alcali, e possiede secondo Pellettier, piuttosto le proprietà di acido che quelle di base.

Quest' ossido è stato esaminato da' sigg. Berzelius, Proust, Oberkampf, e più recentemente da Pellettier e Javal. Queste analisi però non essendo coincidenti fra loro, ne esporremo i diversi risultamenti ottenuti, poichè non si conosce ancora un analisi esatta de' sali di oro.

	Oberkampf.	Proust.	Berzelius.	Pellettier.	Javal.
Oro	100,00....	100...	100,000.	100,00..	100,000
	10,01....	8,57.	12,077.	10,03..	11,909.

916. Si crede che possono esservi altre combinazioni di oro ed ossigeno ma sembra che queste sieno piuttosto miscugli di ossido e di metallo. Così p. e. bruciando le foglie di oro colle scariche elettriche, si ottengono delle macchie color di porpora, che sono state indicate come protossido di oro. Il sig. Berzelius ottiene questo protossido concentrando l' idro-clorato di oro fino a secchezza, e riscaldando leggiermente la massa finchè cessa lo sviluppo del cloro, ed acquista un colore giallo di paglia: allora diviene insolubile nell'acqua perchè cambiasi in *proto-cloruro di oro*. Trattandó questa sostanza colla potassa caustica si separa una polvere verde la quale lavata e prosciugata somministra il protossido di oro. Quest'ossido in poco tempo si scompone spontaneamente e si cambia in due terze parti di oro metallico ed in una di perossido (quello che abbiama chiamato *ossido*), ed è perciò probabile che contenga un terzo di ossigeno del perossido, ovvero 100 di oro; e 4,026 di ossigeno. Quest' ossido viene ammesso anche dal sig. Chenevitz. (*Annal. de chim. LXXXIII, 156.*)

Il sig. Davy, parlando dell' azione dell' ossigeno su l'oro, finisce col dire. « Non si può trarre niun partito dalle asserzioni de' chimici che hanno adoperati gli ossidi che essi

confessano aver ottenuti da una dissoluzione di questo metallo, colla potassa, colla soda, o con altre sostanze, poichè in questi casi, per quanto ho potuto accertarmene, sembra che si producano sempre de' composti tripli. » (*Filosofia chimica, tom. II, art. oro.*)

Cloruro di oro.

917. Allorchè si fa passare il cloro attraverso l'acqua in cui trovasi l'oro molto diviso, o in foglie sottilissime, questo liquido è scomposto, l'oro è ossidato, il cloro è cambiato in acido idroclorico, e così l'oro si vede sciogliere poco per volta coll'ajuto del calore. Si ottiene una sostanza bruna con la svaporazione a secchezza della soluzione, la quale è molto deliquente, scompone facilmente l'acqua, e si cambia un altra volta in idroclorato di oro. Lo stesso si avrà quando si riscalda dolcemente l'idroclorato di oro cristallizzato, perchè si cambia in cloruro di color quasi rosso, e se prosiegue a riscaldarsi, si avrà lo sviluppo anche di una porzione di cloro, restando poi un sotto-cloruro di oro di color giallo, che può passare interamente allo stato di oro metallico, aumentando l'azione del fuoco. Il cloruro di oro non è stato finora esattamente studiato.

Bromuro di oro.

918. Il bromo e la sua soluzione acquosa sciolgono le foglie di oro come fa il cloro, e si ottiene un liquido giallo il quale contiene l'idrobromato di oro da cui si ha il bromuro svaporandolo sino a secchezza. Esso ha color bigio nericcio, senza splendore metallico, si scioglie nell'acqua e si muta un altra volta in idro-bromato, e la soluzione agisce su quella di stagno come quella d'idroclorato di oro. Ottenuto cristallizzato questo bromuro, può rendere di color giallo molto sensibile una quantità di acqua 5000 volte maggiore del suo peso. Esso contiene secondo Lampadius, sopra 100 parti, allorchè è secco, 50 di oro.

Ioduro di oro.

919. Da una serie di sperienze fatte su l'oro da Pelletier, sembra che il iodio possa formare un ioduro coll'oro, nel quale le proporzioni essendo state sempre costanti, le ha trovate essere 100 di iodio e 194,1176 di oro.

Non si conoscono composti di oro con il fluore, coll'idrogeno, coll'azoto, col carbonio, e col silicio.

Solfuro di oro.

920. La combinazione dello zolfo coll'oro non può farsi trattando direttamente le due sostanze coll'azione del fuoco. Se però si versa un idrosolfato alcalino (V. idro-solfati) in

una soluzione fatta nell' acqua d' idroclorato di oro cristallizzato, si forma un precipitato nero che è un composto di oro e di zolfo. Allorchè poi si fa bollire nell' acqua un miscuglio di 3 parti di zolfo, 3 di potassa, ed 1 di oro precipitato col protosolfato di ferro, o in limatura finissima, l' oro sarà compiutamente sciolto, come ha osservato la prima volta Stahl, il quale suppose da ciò che Mosè aveva impiegato le stesse sostanze per isciogliere il vitello d' oro (1). La soluzione ha un color giallo, produce un precipitato rossiccio di oro e zolfo cogli acidi, il quale poi diviene nero allorchè si prosciuga. Questo precipitato è composto, secondo Oberkampf, da 100 di oro e 24,39 di zolfo, e da 21,95 di quest' ultimo secondo Bucholz, essendo 100 la quantità dell' oro. Lo proporzione però assegnata dal sig. Oberkampf si reputa più esatta. (*Ann. de chim. LXXX, 114.*)

Fosfuro di oro.

921. Il sig. Pelletier ottenne la combinazione del fosforo coll' oro, calcinando fortemente un miscuglio di 16,5 gram. di oro in polvere con 31 gram. di vetro fosforico, covrendo il miscuglio colla polvere di carbone. Questo fosfuro era fragile, di color giallognolo, ed aveva un' apparenza cristallina. Può anche prepararsi il fosfuro d' oro, come lo indica Oberkampf, facendo passare il gas idrogeno fosforato attraverso una soluzione d' idroclorato di oro Si precipita una polvere molto divisa che deve esser prosciugata nel vôto sotto la campana di una macchina pneumatica; il suo colore è quasi nero, e contiene maggior quantità di fosforo del precedente.

Dell' oro fulminante.

922. L' ammoniaca può produrre coll' ossido di oro un composto fulminante. Si ha facilmente sciogliendo l' idroclorato di oro nell' acqua e versando l' ammoniaca nel liquido. Si ottiene un precipitato in forma di fiocchi giallognoli, che lavato con molt' acqua e prosciugato fra due carte suganti, somministra l'*oro fulminante*. In questo stato è sotto forma di una polvere di color giallo rossiccio-scuro, insolubile nell' acqua, si scompone compiutamente col calore, e non si altera in contatto dell' aria. Allorchè si mette sopra una sottile lamina metallica e si riscalda su la fiamma di una candela ordinaria, pochi grani producono una detonazione assai forte. Questa detonazione dipende probabil-

(1) Sthal's opusc. chim.-phys.-med. pag. 606.

mente dall'istantanea riduzione dell'acqua o dell' azoto allo stato gassoso, i quali occupando un volume considerevole, agitano le molecole dell'aria, e le mettono in uno stato di vibrazione. Questa detonazione può anche avvenire per mezzo dello strofino celere, o mercè l'azione de' raggi solari concentrati per mezzo di una lente. Esso è somposto anche dallo zolfo, e dall' acido idrosolforico, i quali si combinano all' ossigeno. Similmente potranno spiegarsi le altre detonazioni dell' argento, del mercurio fulminante ec.

Leghe di Oro.

Lega di oro e potassio, o di oro e sodio.

923. Riscaldando Davy l'oro molto diviso col potassio, ottenne la combinazione delle due sostanze, ciò che ebbe anche impiegando il sodio invece di potassio. Le due leghe si alteravano in contatto dell'aria, e sì il sodio che il potassio erano cambiati nuovamente in ossidi alcalini.

Lega di oro e ferro.

924. L'oro ed il ferro si combinano facilmente colla fusione. La lega è di color grigio, e quella esaminata da Hatchett, formata con 11 parti di oro ed 1 di ferro, era duttilissima e molto facile a ridursi in moneta, ma il suo peso specifico viene così molto diminuito, e giunge appena a 16,885, essendo il volume della lega maggiore dei due metalli presi separatamente. Allorchè poi la proporzione del ferro giunge fino a 3, ovvero 4 volte più che quella dell'oro, la lega è bianca come l'argento, possiede le qualità magnetiche, e può servire per saldare il ferro stesso. (Lewis).

Lega di oro e manganese.

925. Questa lega fu ottenuta da Hatchett esponendo ad una temperatura elevata in un crogiuolo coverto nell' interno di carbone, un miscuglio di perossido di manganese impastato con olio, quindi alcuni pezzi di oro, e poi altro perossido con olio per covrirlo. Con tal mezzo il manganese viene ridotto, si unisce all' oro, e somministra una lega di color grigio gialliccio pallido, del colore e splendore dell' acciajo, meno fusibile dell' oro, inalterabile all'aria, e poco duttile. L'oro può separarsi con la coppellazione per mezzo del piombo.

Lega di oro e zinco.

926. Lo zinco può unirsi all' oro in tutte proporzioni, mercè la fusione. È necessario però covrire i due metalli con polvere di carbone per impedire che lo zinco si vola-

tilizzi. La lega fatta con parti eguali di oro e zinco, è bianchissima, suscettiva di ricevere un forte pulimento, non si altera all'aria, ed è molto dura.

L'oro non è stato ancora allegato all'uranio ed al cererio. Le leghe che si hanno col nickel e col cobalto sono fragili, di color giallo-verdiccio e giallo di ottone, con frattura terrosa a grossi grani.

Lega di oro e rame.

927. Questa lega serve ordinariamente per la formazione delle monete, de' vasi, degli ornamenti ec. Gli uni sono al titolo di 920/1000, gli altri a quello di 840/1000, e vi sono anche quelli il cui titolo non si eleva che a 750/1000; ciò fa conoscere che si hanno tre titoli per le opere di oro, e 2 titoli per quelle di argento (1). L'oro però trovandosi sempre allegato a poca quantità di argento, la lega deve considerarsi come formata da' tre metalli, e la sua analisi si fa bene con la coppellazione per separare il rame, e con lo spartimento, ovvero colla soluzione dell'oro nell'acqua regia per separare l'argento allo stato di cloruro. Se poi la quantità dell'argento fosse molto esile, allora vi si aggiunge altro argento, il quale s'impiega ordi-

---

(1) Per le monete di oro coniate nel regno di Napoli nel 1818, per vedute di pubblica economia, il Governo ha voluto che fossero state portate al titolo di 996/1000, che corrisponde, secondo l'antico modo di valutare la bontà dell'oro, a carati 23 904/1000 di carato. La legge con questo aumento di *fino* non solamente ha dato alla moneta d'oro del Regno un maggior pregio, ma ha benanche avuto l'oggetto di evitare il danno dell'introduzione de' *zecchini* Veneziani ad un prezzo al di là della loro giusta valutazione: questi zecchini essendo di un titolo presso a poco come quello dell'anzidetta legge adottato, sono stati in ogni tempo presso di noi adoperati per le dorature a *fino*. La nuova moneta pericò, potrà d'oggi innanzi usarsi in vece de' zecchini Veneziani con egual successo. (*V. Ordinanza del Ministero delle Finanze di Napoli del 1818, sul sistema monetario, presso Angelo Trani.*

Il grado di purezza dell'oro in Inghilterra si esprime col numero delle parti di questo metallo contenute in 24 parti di un miscuglio qualunque di oro ed altri metalli: Così si dice per l'oro che in 24 parti (chiamate *carati*) contiene 22 di oro puro, che è a 22 *carati di fino*. L'oro assolutamente puro è perciò a 24 *carati di fino*, e l'oro allegato col suo peso eguale ad un altro metallo è a 12 *carati di fino* ec.

In Francia prima di stabilirsi il nuovo sistema di pesi e misure, l'oro si divideva egualmente in 24 carati; attualmente esso è diviso in 1000 parti, e quello adoperato per la fabbricazione della moneta, contiene 1 decimo di rame e 9 decimi di oro fino.

nariamente nella proporzione di 3 parti sopra una di oro. Si procede alla coppellazione, quindi la lega di argento ed oro si riduce in lamine sottili, si avvolge in forma spirale, e si fa digerire nell'acido nitrico per separare l'argento (1).

Lega di platino ed oro.

928. Questa lega, ottenuta da Lewis, e quindi esaminata più attentamente da' sigg. Vauquelin, Klaproth, e particolarmente da Hatchett, è rimarchevele per la grande quantità di oro che si domanda perchè il platino divenga leggiermente giallo. Infatti la lega composta di 5 parti di oro ed 1 di platino ha sensibilmente il colore del platino puro, ed è ancora bianca quanto anche la proporzione dell'oro si aumenta sino ad 11 parti sopra 1 di platino: essa allora somigiia all' argento macchiato, è molto duttile ed elastica, ed è più fusibile del platino. Questa lega si fa ad una temperatura alquanto elevata, e secondo Vauquelin è attaccata dall' acido nitrico, il quale come si è precedentemente esposto, non ha azione su i due metalli isolati.

Si è creduto che le monete di oro fossero state alterate coll' aggiunta del platino, ma dopo quanto si è esposto, sembra che ciò sia falso, poichè il colore dell' oro viene distrutto dalla più piccola quantità di platino. S' ignora però se la lega fatta coll' oro, col rame e col platino, presenta il colore ed il peso specifico dell' oro. Ad ogni modo non è difficile provare la presenza del platino nella soluzione di questa lega nell' acqua regia, versandovi la soluzione di sale ammoniaco per vedere se formasi il solito precipitato giallo col platino, come lo abbiamo esposto nell' estrazione di questo metallo al §. 896.

Amalgama di Oro.

929. L' amalgama di oro si prepara come quella di argento, anzi con facilità maggiore, per esser l' oro più solubile nel mercurio. Quest' amalgama serve per estrarre l' o-

---

(1) L' acido nitrico puro e concentrato scioglie una picciolissima quantità di oro. Questa opinione emanata dal sig. Brandt, che ne eseguì lo sperimento innanzi al Re di Svezia, fu confirmata da' sigg. Scheffer e Bergman. Anche il signor Chaptal provò che l' acido nitrico il più puro attaccava l' oro a freddo sciogliendone però appena 1/64 di grano; quantità che può variare operando a caldo, e secondo il grado di concentrazione dell' acido. Probabilmente la soluzione di una quantità sì esile di oro, può dipendere dalla difficoltà di avere l' acido nitrico perfettamente privo di acido idro-clorico.

ro, ma s'impiega sovente per la *doratura* (1) che può farsi come *l' argentatura*. S'incomincia perciò dall' immergere il pezzo di rame o di ottone che vuol dorarsi, nell' *acqua seconda* (2), quindi si fa riscaldare e si lava. Si passa in seguito in una soluzione molto debole di nitrato di mercurio, ed allorchè il metallo diviene bianco, si toglie, si lava un altra volta, vi si applica in fine uno strato dell' amalgama di oro e mercurio, e si riscalda finchè questo ne sia volatilizzato. Volendo avere una doratura più forte si ripete l' immersione del pezzo già dorato nella soluzione di nitrato di mercurio, vi si applica l' amalgama di oro, e si toglie il mercurio col calore. Ripetendo più volte questa operazione può aversi una buona doratura; allora non resta far altro per finire l' operazione, che pulire il pezzo ed imbrunirlo colla *pietra sanguigna* (ematite §. 353). Se la doratura è poco colorata, si ravviva per mezzo della *cera da dorare*, che si compone con cera gialla, bolo di Armenia, verderame ed allume; e basta stropicciare il pezzo con questa composizione, poi scaldarlo per farne colare la cera, e quindi pulirlo, per avere un bel colore di oro nella doratura.

In alcune manifatture si ravviva la doratura frattando il pezzo dorato e covrendolo con un miscuglio di sale di cucina, ed allume impastati prima con acqua, esponendolo al fuoco, ed infine lavato con acqua calda si prosciuga e s'imbrunisce con un dente di lupo.

Si dà poi il *matto*, tanto ricercato nella doratura sul rame o su lo bronzo, covrendo un pezzo dorato dopo averlo brunito in quella parte che si vuol dare il *matto* con un mascuglio di nitro, sal comune, ed allume liquefatto nella sua acqua di cristallizzazione, ponendolo dopo al fuoco, e tenendovelo sino che divenga tutto omogeneo lo strato salino indicato, ed entri in una perfetta fusione: allora si tuffa nell' acqua fredda per distaccarnelo, e si lava sotto l' acqua, facendolo seccare all' aria, e badando di non toccarlo con le mani od altro corpo.

Si può anche avere una doratura, ma molto leggiera, im-

---

(1) Quest' amalgama quanto più conterrà di oro, la doratura sarà più forte, e *viceversa*. Si adoperano ordinariamente 8 parti di mercurio sopra 1 parte di oro, e fatta l' amalgama si comprime attraverso una pelle di camoccio per togliere l' eccessivo mercurio: essa allora contiene sopra 100 parti, 33 di mercurio e 67 di oro.

(2) Acido nitrico di commercio allungato con molt' acqua.

mergendo una pezzolina di cotone in una soluzione d'idroclorato di oro, e quindi si brucia, raccogliendone la cenere. Basta fregare questa cenere su l'argento, perchè l'oro vi si attacchi. Si usa questo processo soprattutto in molte dorature su la carta, su cui si applica prima una foglia di argento, e poi vi si passa la cenere suddetta, come si fa per i ventagli, ec.

Si applica anche l'oro su i metalli per mezzo dell' etere, facendo prima una soluzione d'idroclorato di oro cristallizzato e poi si passa sul metallo. L' etere ha la proprietà di ripristinare l'ossido di oro il quale poi resta così aderente al metallo. Può con questo mezzo applicarsi l' oro anche sul ferro, soprattutto per indorare le cesoje di acciajo, le lancette, ed altri stromenti, per difenderli dalla ruggine, impiegandovi una piccola quantità di oro.

La sig. Fulhame ha cercato di applicare l' argento, e soprattutto l' oro su le stoffe di seta, immergendole nelle soluzioni neutre di questi metalli, come nel nitrato di argento o nell' idro-clorato di oro, e quindi esponendole così umide in contatto del gas idrogeno in una bottiglia chiusa e piena di questo gas (1). Questo fenomeno, che ha luogo con miglior successo adoperando la soluzione di oro, si ottiene ancora immergendo la stoffa prima nell' etere fosforico, e poi nella soluzione d' idroclorato di oro. (*Saggio su la combustione*, di Mad. Fulhame, pubblicato in Londra nel 1794).

Finalmente la doratura su i metalli può farsi anche colle foglie di oro. Allora si pulisce il pezzo alla maniera solita coll' acqua seconda, quindi si riscalda, ed allorch' è convenientemente caldo vi si applicano le foglie di oro e con un fiocco di cotone, vi si fissano; dopo si pulisce colla pietra sanguigna, o brunitojo ec. Il colore che si dà per mezzo dell'oro sul la porcellana sarà descritto nell' articolo idroclorato di oro, trattando della *porpora di cassio*, ec. (V. vol. III.)

Usi dell' oro.

Gli usi dell' oro per vasi, monete, ed oggetti di lusso sono ben noti. Allo stato di polvere precipitata dal protosolfato di ferro, §. 951, s' impiega, per dorare la porcellana, ed

(1) Facendo passare l' idrogeno attraverso la soluzione neutra d' idroclorato di oro, essa diviene di colore di porpora, e depone dei fiocchi porporini, che coll' acqua divengono blò, e presciugati appariscono splendenti come l' oro collo strofinio.

i vasi di terraglia; in quello di ossido, e d'idroclorato, serve in medicina, come lo ha impiegato il sig. Cristien, per guarire la lue, poichè agisce come antisifilitico, e produce sovente de'buoni effetti allorchè si mescola, alla dose di 1/12 di grano, con una polvere inerte, frottandone la lingua o le gingive con questo miscuglio.

Dell' iridio.

Istoria, ed estrazione.

930. Il sig. Thénnant aveva esaminato un nuovo metallo nel 1803, ma le sue sperienze furono conosciute dopo che il sig. Descotils fece inserire negli Annali di chimica una memoria che riguardava lo stess' oggetto. I sigg. Forcroy e Vauquelin non fecero che confirmare ed estendere queste conoscenze sul nuovo metallo, che fu chiamato *iridio*, a cagione de' varii colori che produce colle sue soluzioni.

L'iridio trovasi nella miniera di platino grezzo e si ottiene trattando la polvere residua, dopo l' azione dell' acqua regia su questa miniera, ripetute volte colla potassa caustica in un crogiuolo di argento, facendo arroventare il miscuglio e poi stemperando la massa nell' acido idroclorico. La soluzione allora acquista un colore turchino che passa al verde carico ed in fine diviene rosso carico. L' operazione si ripete finchè tutta la polvere nera venga sciolta; allora svaporasi la solúzione acida fino a secchezza, e si scioglie la massa nell' acqua, svaporando un altra volta il liquido finchè non si depongano più cristalli di figura ottaedri d'idroclorato d'iridio. Riscaldando ad una temperatura elevatissima in crogiuolo di platino questi cristalli, si ottiene l' iridio. Può anche aversi sciogliendo li stessi cristalli nell' acqua, precipitando dopo l' iridio in una polvere nera per mezzo delle lamine di ferro o di zinco, calcinando dopo questa polvere per averlo perfettamente bianco.

L'iridio è bianco quasi come il platino, e siccome non ancora si è potuto fonderlo, così s' ignora il suo peso specifico, e la sua duttilità e malleabilità, ec. Il sig. Children ne ottenne la fusione di piccola quantità esponendolo alla sua pila a grandi lastre, e trovò che il peso specifico del globetto metallico ottenuto, era di 18,68. (1), si crede però

(1) Phil. Trans. 1815, pag. 570.

che questo peso specifico sia minore del suo peso reale, poichè il globetto metallico era elquanto poroso.

L' iridio non è attaccato da tutti gli acidi, ed è appena solubile nell' acqua regia, poichè questa quando vi s' impiega nella proporzione di 300 parti, può scioglierne 1 di questo metallo, e la soluzione si colora in rosso. Esso determina, come la spugna di platino, anche alla temperatura ordinaria l' accensione dell' idrogeno, o del mescuglio d' idrogeno ed ossigeno.

Ossidi d' iridio.

931. Non si conosce con precisione alcun ossido d' iridio. Siccome questo metallo non si altera al fuoco, in contatto dell' aria, dell' ossigeno, e per mezzo degli acidi, si rende perciò difficile poterlo ossidare. Esso però si ossida calcinandolo col nitro o colla potassa pura, potendo così rendersi solubile in questo alcali, ma non si è potuto isolarlo ed averlo puro. Siccome il composto di potassa ed ossido d' iridio sciolto nell'acido idroclorico acquista diversi colori, l' immersione di alcuni metalli, come lo zinco, il ferro, ec. in questa soluzione la rendono scolorata, e l' aggiunzione dell' acido nitrico la cambia in rosso; molti chimici han pensato che potevano esservi più ossidi di questo metallo. Questi cambiamenti intanto sembrano alquanto analoghi a quelli del *camaleonte minerale;* poichè la soluzione d' iridio nella potassa fatta con poca quantità di acido idroclorico è blò carico; allungandola con acqua diviene verde, e si cambia in rosso scuro coll' acido nitrico, esponendola in contatto dell' aria.

Secondo Vauquelin bisogna distinguere due soluzioni d'iridio nell' acido idroclorico: l' una azzurra, che è l' *idroclorato di protossido*, e l' altra rossa che è l' *idroclorato di perossido.* Queste due soluzioni sono scolorate sull' istante da qualche goccia di soluzione di protosolfato di ferro, dall' acido idrosolforico, o dallo zinco, dal ferro, e dallo stagno metallico; e possono essere riportate, la prima al turchino e la seconda al rosso da qualche bolla di gas cloro, fenomeni che possono servire di guida onde conoscere l' iridio dalle sue combinazioni. Versando un leggiero eccesso di potassa nella soluzione turchina d' iridio, si precipita appena il poco di ferro che può ritenere, e se la soluzione si svapora sino a consistenza sciropposa, si otterranno dei cristalli tetraedri di un sale nero come il carbone, che è l' idroclorato di potassa e d' iridio. Aggiugnendo poi nella soluzione rossa d' iridio concentrata l' ammoniaca, si for-

ma un altro sale triplo, cioè l' idroclorato ammoniaco d'iridio di un rosso di porpora carico che pare nero. Questo sale offre, come quello di platino, un buon mezzo onde ottenrre l' iridio puro, calcinandolo solamente in un crogiuolo coverto ad un elevata temperatura (1).

Allorchè si versa la tintura di noce di galla, ed il cianuro di potassio (prussiato triplo di potassa) nella soluzione d' idroclorato di potassa e d' iridio, il colore blò sparisce, ma non formasi precipitato alcuno.

L' iridio è stato combinato allo zolfo da Vauquelin, riscàldando un miscuglio d' idroclorato ammoniaco d' iridio e zolfo. Esso era composto da 100 di metallo e 3,35 di zolfo.

Non si conosce l' azione dell' iridio sul cloro, sul iodio, sul fosforo, sul boro, sul silicio, ec. Il dott. Wollaston ha trovato nella miniera di platino alcune particelle bianche che erano formate da una lega d' iridio ed osmio §. 896.

La disposizione che l'ossido d' iridio sembra avere di combinarsi agli alcali di preferenza agli acidi, fa credere che questo metallo debba esser considerato come eminentemente elettro-negativo, e che faccia cioè le veci di acido anzichè di base nella composizione de' sali.

L' iridio può allegarsi al piombo. La lega è fusibile, ed il piombo può separarsi per mezzo della coppellazione. Il rame forma anche una lega coll' iridio che è malleabile, ed unita al piombo, i due metalli si separano, adoprando la coppellazione, e l' iridio rimane nella coppella. Nella lega malleabile che forma coll'argento, non può separarsi quest' ultimo con gli stessi mezzi; lo stesso avviene per la lega di oro ed iridio, ancorchè si facesse uso dell' *inquartazione* coll' argento. La lega di oro, argento ed iridio trattata con acqua regia e con acido nitrico, l' oro o l' argento possono separarsi, e l' iridio rimane sotto l'aspetto di una polvere nera. La lega allora deve esser trattata prima con acido nitrico puro per isciogliere l' argento, e poi con acqua regia per separarne l' oro.

FINE DEL SECONDO VOLUME.

---

(1) La grande affinità che ha l' ossido d'iridio con allumina, la cui precipitazione ha luogo allorchè si versa l' ammoniaca in una soluzione che contiene queste due sostanze, ha fatto supporre a Vauquelin che l' iridio sia il principio colorante del zaffiro orientale.

606960
SBN

INDICE

DELLE

MATERIE CONTENUTE IN QUESTO II VOLUNE.

Seguito della Chimica inorganica.

De' metalli. — Nozioni generali 1
Azione de' corpi semplici non metallici su i metalli 12
Ordine secondo il quale verranno studiati. 18
Metalli della prima classe, *o sia metalli delle terre* 21
Del silicio ivi
Dell' ossido di silicio o acido silicico (silice), *e de' minerali di silice* 26
Liquore delle selci 28
Del gas fluo-silicico, o fluoruro di silicio. 29
Del circonio 31
Dell' ossido di circonio (circonia) 33
De' minerali di circonia ivi
Del glucinio 35
Cloruro di glucinio 36
Bromuro di glucinio ivi
Joduro di glucinio 37
Solfuro di glucinio ivi
Fosfuro di glucinio ivi
Seleniuro di glucinio ivi
Ossido di glucinio (glucina) 38
Minerali di glucina ivi
Del torio o torinio 40
Ossido di torio (torina) 42
Dell' alluminio 44
Ossido di alluminio (allumina) 46
Minerali di allumina 47
Delle argille 48
Delle marne 52
De' schisti 54
Delle stoviglie 56

Della porcellana 59
Dell' ittrio 70
Solfuro d' ittrio 71
Seleniuro d' ittrio ivi
Fosfuro d' ittrio ivi
Ossido d' ittrio, (ittria) 72
Metalli della seconda classe, o *metalli degli alcali* 73
Del magnesio ivi
Protossido di magnesio (magnesia) ... 74
Minerali di magnesia ivi
Magnesia deaerata 75
Magnesia aerata ivi
Cloruro di magnesio ivi
Bromuro di magnesio 76
Joduro di magnesio ivi
Solfuro di magnesio ivi
Del calcio 77
Protossido di calcio (calce) 78
Minerali di calce ivi
Deutossido o perossido di calcio 80
Cloruro di calcio 81
Cloruro di calce, o idrato di calce clorurato. 82
Clorometro 83
Bromuro di calcio 84
Solfuro di calcio ivi
Joduro di calcio 85
Fluoruro di calcio ivi
Fosfuro di calcio 86
Delle pietre da calce 87
Della calce idraulica 88
Delle sostanze più atte alla formazione de' cementi 89
Delle pozzolane e della calce idraulica artificiale 90
Cemento inglese detto Roman cement... 91
Calce idraulica artificiale di Saint-Leger del sig. Treussart ivi
Dello strontio 92
Protossido di strontio (strontiana) ivi
Minerali di strontiana 93
Deutossido o perossido di strontio 95
Cloruro di strontio ivi
Joduro di strontio ivi

Solfuro di strontio ivi
Fosfuro di strontio 96
Bromuro di strontio ivi
Del bario ivi
Protossido di bario (barite) 98
Minerali di barite 99
Deutossido o perossido di bario 101
Cloruro di bario 102
Bromuro di bario ivi
Joduro di bario ivi
Solfuro di bario 103
Fosfuro di bario ivi
Del litio ivi
Dell' ossido di litio (litina) ivi
Minerali di litina ivi
Cloruro di litio 106
Del potassio ivi
Joduro di potassio 112
Del protossido di potassio (potassa) ... 113
Perossido di potassio 116
Cloruro di potassio 118
Bromuro di potassio ivi
Joduro di potassio 119
Solfuri di potassio ivi
Fosfuro di potassio 124
Carburo di potassio 125
Bromuro di potassio 126
Silicuro di potassio ivi
Seleniuro di potassio ivi
Del sodio 127
Del protossido di sodio (soda) 128
Soda artificiale 129
Perossido di sodio 133
Cloruro di sodio ivi
Bromuro di sodio ivi
Joduro di sodio ivi
Solfuro di sodio 134
Fosfuro di sodio ivi
Seleniuro di sodio ivi
Metalli della terza classe 136
Metalli della prima sezione ivi
Del manganese ivi
Minerali di manganese ivi
Ossidi di manganese 137

Del camaleonte minerale ivi
Cloruro di manganese 140
Solfuro di manganese ivi
Fosfuro di manganese ivi
Carburo di manganese 141
Dello zinco ivi
Minerali di zinco ivi
Ossido di zinco 144
Cloruro di zinco 146
Joduro di zinco ivi
Idrogeno zincato 147
Bromuro di zinco ivi
Fosfuro di zinco ivi
Solfuro di zinco ivi
Seleniuro di zinco 148
Leghe di zinco ivi
Del ferro ivi
Minerali di ferro 149
Degli areoliti 150
Ossidi di ferro 159
Rosso d' Inghilterra e solfo anodino di Hartman ivi
Ossido nero di ferro (etiope marziale). 160
Cloruri di ferro 161
Perbromuro di ferro 162
Joduro di ferro ivi
Protocarburo di ferro (acciajo) ivi
Percarburo di ferro (grafite) 169
Boruro di ferro 170
Silicuro di ferro ivi
Fosfuro di ferro ivi
Solfuri di ferro 173
Dello stagno 173
Minerali di stagno ivi
Ossidi di stagno 176
Cloruri di stagno ivi
Bromuro di stagno ivi
Joduro di stagno 179
Fosfuro di stagno ivi
Solfuri di stagno, ed oro mosaico ivi
Seleniuro di stagno 180
Leghe di stagno ivi
Lega di stagno e ferro (latta) 181
Del cadmio 184

Ossidi di cadmio 185
Cloruro di cadmio ivi
Joduro di cadmio 186
Solfuro di cadmio ivi
Fosfuro di cadmio ivi
Metalli della seconda sezione 187
Dell' arsenico ivi
Minerali di arsenico ivi
Acido arsenioso 190
Azione venefica dell' ossido arsenioso ... 192
Acido arsenico 202
Cloruro di arsenico 203
Protobromuro di arsenico ivi
Joduro di arsenico 204
Proto-fluoruro di arsenico ivi
Idruro di arsenico ivi
Gas idrogeno arsenicato 205
Solfuri di arsenico 207
Realgar ed orpimento 208
Rusma o depilatorio di Plenk 209
Seleniuro di arsenico 211
Arseniuri metallici (leghe di arsenico). ivi
Del moliddeno 214
Minerali di moliddeno ivi
Ossidi di moliddeno 216
Solfuro di moliddeno 217
Fosfuro di moliddeno ivi
Leghe di moliddeno ivi
Del croma 218
Minerali di croma 219
Ossidi di croma 220
Del tungsteno (wolframio o scelio) 222
Minerali di tungsteno ivi
Ossidi di tungsteno 224
Solfuri di tungsteno 225
Cloruri di tungsteno 226
Fluoruro di tungsteno ivi
Leghe di tungsteno 227
Del colombio o tantalio ivi
Minerali di colombio ivi
Ossido di colombio 229
Acido colombico ivi
Solfuro di colombio 230
Cloruro di colombio ivi

Fluoruro di colombio 231
Dell' antimonio ivi
Minerali di antimonio 232
Ossidi di antimonio 235
Fiori argentini di antimonio ivi
Acido antimonioso 236
Acido antimonico 237
Materia perlata del Kerkringius ivi
Cloruri di antimonio 238
Butirro di antimonio ivi
Joduro di antimonio ivi
Solfuri di antimonio ivi
Kermes minerale 242
Solfo dorato di antimonio 244
Vetro di antimonio 249
Croco de' metalli 250
Fegato di antimonio ivi
Stibio diaforetico lavato e non lavato... 251
Fondente di Rotrou ivi
Emetico mite di Boerave 252
Nitro fisso stibiato ivi
Polvere cornacchina o pulvis de tribus.. 253
Fosfuro di antimonio 254
Seleniuro di antimonio ivi
Leghe di antimonio ivi
Regolo di antimonio marziale ivi
Cerussa marziale 255
Antimonio diaforetico marziale ivi
Regolo di antimonio gioviale 256
Specifico stomatico del Poterio ivi
Dell' urano ivi
Minerali di urano 257
Ossidi di urano 258
Solfuro di urano 259
Del cererio ivi
Minerali di cererio. 260
Ossidi di cererio 261
Fosfuro di cererio 262
Solfuro di cererio ivi
Del cobalto ivi
Minerali di cobalto 263
Ossidi di cobalto 265
Azzurro di smalto, zaffra ec. 267
Cloruro e ioduro di cobalto ivi

Solfuro, fosfuro e seleniuro di cobalto.. ivi
Del titanio 268
Minerali di titanio ivi
Ossidi di titanio 271
Solfuro e fosfuro di titanio 273
Del bismuto ivi
Minerali di bismuto 274
Ossidi di bismuto 276
Cloruro e bromuro di bismuto ivi
Joduro, fosfuro e solfuro di bismuto ... 277
Leghe di bismuto ivi
Del rame 278
Minerali di rame ivi
Ossidi di rame 283
Cloruri di rame 284
Joduri di rame 286
Solfuri di rame ivi
Fosfuro di rrme ivi
Seleniuri di rame..... 287
Leghe di rame ivi
Rame giallo, ottone, oricalcum, oro di Manheim, oro del principe Roberto, Pinchbeck, ec..... 288
Dello bronzo, del tam-tam, o gong-gong de' Chinesi ec..... 288 e 289
Del tombaco o rame bianco 290
Del tellurio ivi
Minerali di tellurio 291
Ossidi di tellurio 293
Joduro di tellurio 294
Acido idro-tellurico ivi
Idruro di tellurio 295
Solfuro e seleniuro di tellurio ivi
Tellururi, o leghe di tellurio ivi
Del nickel 296
Minerali di nickel 297
Ossidi di nickel 298
Cloruro, solfuro e fosfuro di nickel 299
Leghe di nickel ivi
Del piombo 300
Minerali di piombo 301
Ossidi di piombo 306
Massicot, litargirio, minio, ec. ivi
Cloruro di piombo 309
Joduro di piombo 310

Solfuro e fosfuro di piombo ivi
Leghe di piombo ivi
Caratteri da stampa 311
Metallo fusibile di Darcet 312
Metalli della terza sezione 313
Del mercurio ivi
Minerali di mercurio ivi
Ossidi di mercurio 315
Precipitato per sè o precipitato rosso 316
Cloruri di mercurio 317
Mercurio dolce, o calomelano ivi
Mercurio dolce di Schéele 319
Percloruro di mercurio (sublimato corrosivo) 324
Acqua fagedenica e pomata di Cirillo 326
Sale di Alembrot, magno calcinato di Paracelso, e liquore di Wan-Swieten .. 327
Precipitato bianco ivi
Azione venefica del sublimato corrosivo .. 330
Sintomi dell' avvelenamento 331
Lesioni de' tessuti dopo l' avvelenamento .. 332
Esame analitico della sostanze in cui si sospetta il sublimato corrosivo 333
Antidoti pel sublimato corrosivo 335
Bromuri di mercurio 337
Joduri di mercurio 338
Solfuri di mercurio ivi
Etiope minerale fatto a fuoco e per triturazione ivi
Cinabro artificiale, o vermiglione 339
Panacea cinaberina di Thompson 340
Fosfuro di mercurio 341
Seleniuro di mercurio ivi
Idruro ammoniacale di mercurio ivi
Mercurio fulminante 342
Tubetti fulminanti 343
Amalgame di mercurio 344
Amalgama pe' specchi, pe' globi di cristallo ec. ivi
Etiope alcalino, etiope antimoniale, etiope gommoso di Plenk, unguento di mercurio ec. 345
Dell' osmio 346
Ossidi di osmio 347
Cloruro di osmio 348

Metalli della quarta sezione ivi
Dell' argento ivi
Minerali di argento ..... ivi, e 354
Ossido di argento 335
Cloruro di argento 354
Bromuro di argento 355
Joduro di argento 356
Seleniuro e solfuro di argento ivi
Fosfuro di argento 357
Argento fulminante ivi
Leghe di argento 360
Amalgama di argento 361
Argentatura ivi
Del palladio 363
Ossido di palladio 364
Solfuro di palladio ivi
Seleniuro di palladio 365
Leghe di palladio ivi
Del rodio ivi
Ossidi di rodio 366
Solfuro di rodio 367
Leghe di rodio ivi
Del platino ivi
Minerali di platino 368
Ossidi di platino 372
Cloruri di platino 373
Bromuro di platino ivi
Solfuri di platino 374
Fosfuro e seleniuro di platino 375
Platino fulminante ivi
Leghe di platino ivi
Amalgama di platino 377
Dell' oro 378
Minerali di oro ivi
Ossido di oro 383
Cloruro di oro 385
Bromuro e joduro di oro ivi
Fosfuro di oro 386
Oro fulminante ivi
Leghe di oro 387
Amalgama di oro 389
Doratura 390
Dell' iridio 392
Ossidi d' iridio 393

Fine.

VOLUME I.

Pag.	Ver.	ERRORI	CORREZIONI
I	16	*metallici*	*non metallici*
VII	4	chimica organica.	chimica inorganica
27	9	3.....	4
12	2	visibili	invisibili
13	32	essi.....	essa
37	41	e ne.....	o ne
47	23	rifessi.....	riflessi
60	31	eseguiti	ottenuti
81	27	calore.....	colore
100	4	è.....	e
102	23	questa.....	questo
137	26	risaldi	riscaldi
141	17.	manifesa	manifesta
ivi	41	dà conoscere....	da conoscere
154	14	riderlo.....	ridurlo
177	19	ζυη.....	ζωη
ivi	18 21	geinomai.....	jinòme
203	38	alla potassa.....	al bromo
217	6	riscaldare un miscuglio di cloro	trattare col cloro un composto di acido fluorico
218	32	rocente.....	recente
244	24	200 di ossigeno..	200 di aria atmosferica
256	43	e una bottiglia di vetro.....	una bottiglia di vetro e
ivi	23	inseressanti.....	importanti
269	13	che sull' iridio..	sull' iridio
290	32	da eseguiti.....	da lui eseguiti

VOLUME II.

Pag.	Ver.	ERRORI	CORREZIONI
21	35	può fare.....	non può fare
ivi	36	formando de' sali, non essendo quest' ultima proprietà.....	nella composizione de' sali, abbenchè fosse ora ammesso poter questa essere anche
22	5	combiava.....	cambiava
71	21	è.....	e
75	37	sceglie.....	scoglie
76	8	magnesia.....	magnesio
183	12	effetto per.....	effetto. Per
191	39	arnungolo.....	ranuncolo
ivi	41	ambutazione ...	amputazione
192	42	suola.....	suole
255	12	protossido	perossido
260	21	fuoruro.....	fluoruro

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google